BEDIENUNGSANLEITUNG

RESISTOMAT® 2329

© 2015 burster
präzisionsmesstechnik gmbh & co kg
Alle Rechte vorbehalten

Software-Version V 201202

Gültig ab: 24.09.2015

Hersteller:
burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg
Talstraße 1 - 5 Postfach 1432
DE-76593 Gernsbach DE-76587 Gernsbach
Germany Germany

Tel.: (+49) 07224 / 6450
Fax.: (+49) 07224 / 64588
E-Mail: info@burster.de
www.burster.de

2024-BA2329DE-5070-091524

Garantie-Haftungsausschluss für Bedienungsanleitungen

Alle Angaben in der vorliegenden Dokumentation wurden mit großer Sorgfalt erarbeitet, zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Irrtümer und technische Änderungen sind vorbehalten. Die vorliegenden Informationen sowie die korrespondierenden technischen Daten können sich ohne vorherige Mitteilung ändern. Kein Teil dieser Dokumentation darf ohne vorherige Genehmigung durch den Hersteller reproduziert werden, oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet oder weiter verarbeitet werden.

Bauelemente, Geräte und Messwertsensoren von burster präzisionsmesstechnik (nachstehend „Produkt“ genannt) sind das Erzeugnis zielgerichteter Entwicklung und sorgfältiger Fertigung. Für die einwandfreie Beschaffenheit und Funktion dieser Produkte übernimmt burster ab dem Tag der Lieferung Garantie für Material- und Fabrikationsfehler entsprechend der in der produktbegleitenden Garantie-Urkunde ausgewiesenen Frist. burster schließt jedoch Garantie- oder Gewährleistungsverpflichtungen sowie jegliche darüber hinausgehende Haftung aus für Folgeschäden, die durch den unsachgemäßen Gebrauch des Produkts verursacht werden, hier insbesondere die implizierte Gewährleistung der Marktgängigkeit sowie der Eignung des Produkts für einen bestimmten Zweck. burster übernimmt darüber hinaus keine Haftung für direkte, indirekte oder beiläufig entstandene Schäden sowie Folge- oder sonstige Schäden, die aus der Bereitstellung und dem Einsatz der vorliegenden Dokumentation entstehen.

The measurement solution.

Konformitätserklärung (nach EN ISO/IEC 17050-1:2010)

Declaration of conformity (in accordance with EN ISO/IEC 17050-1:2010)

Name des Ausstellers:
Issuer's name:
burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg

Anschrift des Ausstellers:
Issuer's address:
Talstr. 1-5
76593 Gernsbach, Germany

Gegenstand der Erklärung:
Object of the declaration:
Schnelles Widerstandsmessgerät für die Automation RESISTOMAT®
RESISTOMAT® for fast resistance measurement in automated processes.
Modellnummer(n) (Typ): 2329
Model number / type:

Diese Erklärung beinhaltet obengenannte Produkte mit allen Optionen
This declaration covers all options of the above product(s)

Das oben beschriebene Produkt ist konform mit den Anforderungen der folgenden Dokumente:
The object of the declaration described above is in conformity with the requirements of the following documents:

Dokument-Nr *Documents No.*	**Titel** *Title*	**Ausgabe/Ausgabedatum** *Edition/Date of issue*
2006/95/EC	Niederspannungsrichtlinie *Low voltage directive*	2006
2004/108/EC	Elektromagnetische Verträglichkeit *Electromagnetic Compatibility*	2004
EN 61010-1	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control an laboratory use.*	2010
EN 61326-1	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen – industrielle Umgebung *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use. General requirements*	2006
EN 55011	Industrielle, Wissenschaftliche und medizinische Geräte Funkstörungen – Grenzwerte und Messverfahren *Industrial, scientific and medical equipment Radio-frequency disturbance characteristics - Limits and methods of measurement.*	2010

Gernsbach	11.10.2013	i.V. Christian Karius
Ort / *place*	Datum / *date*	*Quality Manager*

Dieses Dokument ist entsprechend EN ISO/IEC 17050-1:2010 Abs. 6.1g **ohne Unterschrift** gültig
*According EN ISO/IEC 17050 this document **is valid without a signature**.*

Seite

1. Allgemeines 7

1.0 Sicherheitshinweis 7
1.1 Anwendung 8
1.2 Beschreibung 8

2. Betriebsvorbereitung 9
2.1 Auspacken des Gerätes 9
2.2 Erste Inbetriebnahme 9
2.3 Versorgungsspannung 9
2.4 Netzsicherung 10
2.5 Stromversorgung 10
2.6 Funktionstest 11
2.7 Kalibrierung 11
2.8 Lagerung 11

3. Bedienelemente und Anschlüsse 12

3.1 Frontplatte 12
3.1.1 Beschreibung der einzelnen Tasten 13
3.1.2 Beschreibung der Anschlussbuchsen 14
3.1.3 Blockschaltbild 17

4. Handbedienung 18

4.1 Allgemeine Hinweise 18
4.1.1 Bedeutung der einzelnen Anzeigesegmente 18
4.1.2 Bedienübersicht 19
4.1.3 Messfehler 20
4.1.4 Messgeschwindigkeit 21

4.2 Identifikationsmenü 24
4.2.1 Einstellung der Sprache 25
4.2.2 Datum und Uhrzeit einstellen 25

4.3 Hauptmenü 26
4.3.1 Messung gestoppt 26
4.3.2 Messung gestartet 27
4.3.3 Code-Eingabemenü 28
4.3.3.1 Zugriffsmenü 28
4.3.3.2 Test SPS Ein-/Ausgänge 30

Seite

4.4. Funktionstasten bei gestoppter Messung 31
4.4.1 Datalogger Auswertemenü 31
4.4.1.1 Anzeige der einzelnen Messwerte 31
4.4.1.2 Stochastisches Datalogger Auswertemenü 33
4.4.2 Komparator-Auswertemenü 34
4.4.3 Max/Min-Auswertemenü 35
4.4.4 Parameter-Anwahlmenü 35
4.4.4.1 Messparametermenü 36
4.4.4.2 Datalogger-Einstellmenü 42
4.4.4.3 Komparator-Einstellmenü 45
4.4.4.4 Temperaturkompensationsmenü 47
4.4.4.5 Anzeigemenü 49
4.4.4.6 Schnittstellenmenü 50
4.4.4.7 Geräteeinstellungsmenü 53
4.4.4.8 Druckermenü 55
4.4.4.9 Status-Auswahlmenü 57
4.4.4.10 Zusätzliche SPS-Ein/Ausgabe Bits 58
4.4.4.11 Skalierungsmenü 59
4.4.4.12 Kontrast einstellen 62
4.4.4.13 Abgleichmenü 62

5. Fernbedienung des Gerätes 65
5.1 Allgemeines 65
5.1.1 Anschlussbelegung der RS232-Schnittstelle 65
5.1.2 Steuerung über die RS232-Schnittstelle 65
5.1.3 Anschlussbelegung der IEEE488-Schnittstelle (Option) 67
5.1.4 Steuerung über IEEE488-Schnittstelle (Option) 67
5.1.5 Anschlussbelegung der SPS-Schnittstelle 69
5.1.6 Steuerung über die SPS-Schnittstelle 70

5.2 Die RESISTOMAT®-Befehlssprache 74
5.2.1 Einführung 74
5.2.2 Befehlskopf 74
5.2.3 Befehlsbaum 75
5.2.4 Frageform 75
5.2.5 Durchlaufen des Befehlsbaumes 75
5.2.6 Parameter 76
5.2.7 Befehlsendezeichen 76
5.2.8 RESISTOMAT® Besonderheiten 76
5.2.9 Auswirkung des FETCH-Befehls bei gestarteter Dauermessung 76
5.2.10 Status Meldungen 77
5.2.11 Operation Status Register 78
5.2.12 Questionable Status Register 78

Seite

5.2.13 Standard Event Register 78
5.2.14 Status Byte 79

5.3 SCPI-Befehle 80
5.3.1 Status Subsystem 80
5.3.2 System Subsystem 83
5.3.3 Display Subsystem 85
5.3.4 Source Subsystem 88
5.3.5 Trigger Subsystem 88
5.3.6 Measurement Instructions 89
5.3.7 Memory Subsystem 89
5.3.8 Register Subsystem 90
5.3.9 Hard Copy Subsystem 91
5.3.10 Calculate Subsystem 95
5.3.11 Sense Subsystem 101
5.3.12 Scale Subsystem 108
5.3.13 Access Subsystem 110
5.3.14 Datalogger Subsystem 116
5.3.15 IEEE488.2 Befehle 124

5.4 Status Register 128
5.4.1 Standard Event Status Register 128
5.4.2 Questionable Status Register 128
5.4.3 Operation Status Register 128

5.5 Programmierbeispiele 128
5.5.1 Programmierbeispiel für die RS232-Schnittstelle 129
5.5.2 Programmierbeispiel für die IEEE488-Schnittstelle 132

5.6 Fehlerstatus-Anzeige 138
5.6.1 Fehlerstatusanzeige im Fehlerstatusfeld 138
5.6.2 Fehlerstatusanzeige im Temperatur-Anzeigefeld 139
5.6.3 Abgleich Fehler 139

6. Wartung und Kundendienst

6.1 Wartung 140
6.2 Kundendienst 140
6.3 Werksgarantie 140
6.4 Reinigung 140

7. Technische Daten 141

8. Anhang-Bedienbeispiel 143

1. Allgemeines

1.0 Sicherheitshinweise

WARNUNG

Bei induktiven Prüflingen ist besondere Vorsicht geboten!

Wenn
- der Messeingangsstecker aus der Buchse gezogen wird,
- der Messstrom umgeschaltet wird,
- die Kabel reißen,
- die Klemmen am Prüfling wackeln,
- das Gerät während der Messung ausgeschaltet wird,
- während der Messung der Strom ausfällt,
- sich der Messstrom aus sonstigen Gründen ändert:

Dann können physikalisch bedingt lebensgefährliche Induktionsspannungen entstehen!

Gefahr entsteht immer dann, wenn der Stromfluss durch den Prüfling unterbrochen wird. Dann wird im Prüfling eine Spannung induziert, die für einen Menschen extrem gefährlich sein kann. Besondere Gefahr besteht also beim Abklemmen des Prüflings, beim Abrutschen/Abfallen der Kontaktierung und beim Lösen des Prüflingsanschlusses am RESISTOMAT®, wenn im Prüfling Energie gespeichert ist. Da dies vom RESISTOMAT® nicht mit Sicherheit erkannt werden kann, muss der Prüfling vor und während des Abklemmens kurzgeschlossen werden bis er vollständig entladen ist.

Der Prüflingsstecker am Gerät darf aus Sicherheitsgründen nicht entfernt werden, wenn ein induktiver Prüfling angeschlossen ist.
Wird der Stecker am Gerät bei einem geladenen, induktiven Prüfling der entweder geerdet ist, oder nicht ausreichend gegen Erde isoliert ist, abgezogen, so kann im Stecker ein Spannungsüberschlag auftreten. Über den Körper des Bedieners wird der Stromkreis des Prüflings geschlossen. Lebensgefahr!!!!

Besondere Aufmerksamkeit ist dann wichtig, wenn sich das Gerät ungewöhnlich verhält.
Z.B.: Keine Reaktion auf die Bedienung;
kein Messergebnis;
ungewöhnliche Anzeigen.

Dann ist unbedingt der induktive Prüfling kurzzuschließen und danach abzuklemmen.

1.1 Anwendung

Der RESISTOMAT® Typ 2329 ist besonders für die schnelle Messung niederohmiger Widerstände in der Automation geeignet. Bis zu 50 Messungen pro Sekunde sind problemlos realisierbar.
Das Gerät entspricht den neuesten CE-Richtlinien und ist für den Laborbetrieb als auch für den harten industriellen Einsatz ausgelegt.
Für Klassifizierungen und Selektierungen steht ein 2- und 4-fach-Komparator mit Schaltausgängen zur Verfügung, was besonders für Reihenuntersuchungen vorteilhaft ist.
Ein besonderer Anwendungsbereich ist das Messen von Kontaktübergangswiderständen (Trockenkreismessung),da hierbei zur Vermeidung des sogenannten "Frittens" die Bürdenspannung auf 20 mV begrenzt ist (DIN IEC 512).
Mit den Rechner-Schnittstellen RS232 (Standard) und IEEE488 (Option) können vollautomatische Prüfplätze aufgebaut werden. Die SPS-Schnittstelle ermöglicht die einfache Integration in Ihre Fertigungsablaufsteuerung.
Typische Einsatzgebiete sind Widerstands- und Leitfähigkeitsmessungen an:

- Schmelzsicherungen
- Airbag-Zündern
- Magnetspulen für die Kfz- und Elektroindustrie
- Steckkontakten und Schaltern
- Kommutator-Schweißverbindungen
- Meterproben in der Kabelindustrie
- Leiterbahnen und dergleichen mehr.

1.2 Beschreibung

Das Gerät arbeitet nach der bewährten Vierleiter-Messmethode, wobei Zuleitungs- bzw. Übergangswiderstände eliminiert werden. Die Überwachung der Messleitungen erfolgt mit der integrierten Kabelbrucherkennung.
Eine Temperaturkompensation für beliebige Prüflingsmaterialien, wie Kupfer, Messing, Wolfram usw. ist selbstverständlich. Die Temperaturerfassung erfolgt per Pt100-Sensor oder einem Temperaturtransmitter (Pyrometer) mit Analogausgang.
Für die Messung kleiner induktiver Prüflinge wurde ein spezieller Messeingangsschutz entwickelt, damit Spannungsspitzen beim Abklemmen des Prüflings nicht zur Schädigung des Gerätes führen.
Besteht der Wunsch Prüflinge mit unterschiedlichen Parametern in einer automatischen Messanlage zu prüfen, so können bis zu 32 Geräteeinstellungen, wie Messbereich, Grenzwerte, TK usw., abgespeichert werden. Das Abrufen der Einstellungen erfolgt über die Tastatur oder per SPS-Schnittstelle mit einem Bitmuster (5 Bits). Selbstverständlich können sämtliche Geräteeinstellungen auch über das RS232- bzw. IEEE488- (Option) Interface erfolgen.
Mit dem integrierten Datalogger können bei Serienmessungen oder bei Produktionsüberwachungen bis zu 20.000 Messwerte abgespeichert werden, wobei eine Aufteilung in bis zu 32 Einzelblöcke möglich ist. Über ein "digitales Filter" kann eine Vorselektion der abzuspeichernden Messwerte erfolgen. Die Anzeige des stochastischen Datalogger Auswertemenüs umfasst die Angaben Max., Min., Mittelwert und Standardabweichung.

2. Betriebsvorbereitung

2.1 Auspacken des Gerätes

Das Gerät wiegt 5,2 kg und ist dementsprechend stoßsicher verpackt.
Packen Sie es sorgfältig aus und achten Sie auf die Vollständigkeit der Lieferung.

Zum normalen Lieferumfang gehören:
1 Mikroohmmeter RESISTOMAT® Typ 2329
1 Geräteanschlusskabel
1 Exemplar dieses Handbuches
1 Demo Diskette.

Prüfen Sie das Gerät sorgfältig auf Beschädigungen.
Sollte der Verdacht auf einen Transportschaden bestehen, benachrichtigen Sie den Zusteller innerhalb von 72 Stunden.
Die Verpackung ist zur Überprüfung durch den Vertreter des Herstellers und/oder Zusteller aufzubewahren.
Der Transport des RESISTOMAT® Typ 2329 darf nur in der Originalverpackung oder in einer gleichwertigen Verpackung erfolgen.

2.2 Erste Inbetriebnahme

Überprüfen Sie am Netzspannungswähler ob die richtige Versorgungsspannung eingestellt ist. Schließen Sie das Gerät mit dem mitgelieferten Geräteanschlusskabel an eine Norm-Schutzkontaktsteckdose an.

Achtung: Das Gerät darf auf keinen Fall eingeschaltet werden, wenn Transportschäden ersichtlich sind.
Durch Netzverschleppungen können lebensgefährliche Spannungen am Gehäuse oder Messeingang vorliegen.

2.3 Versorgungsspannung

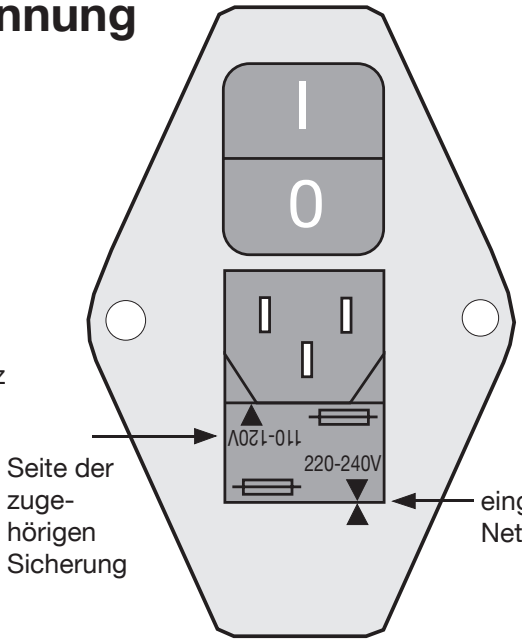
Die Versorgungsspannung ist ab Werk auf 230 V~ eingestellt und kann durch Drehen des Sicherungshalters (=Netzspannungswähler) geändert werden.

Versorgungsspannung: 230 V~ ± 10 %

Frequenzbereich: 47 Hz ... 63 Hz

Leistungsaufnahme: 25 VA

Sicherungswert: 0,125 AT



Sicherungshalter und Netzspannungswähler

Gerät ist auf 230 V eingestellt. (Durch entfernen des Sicherungshalters und Drehung um 180 °C wird das Gerät auf 115 V eingestellt. **Sicherungswert beachten!**

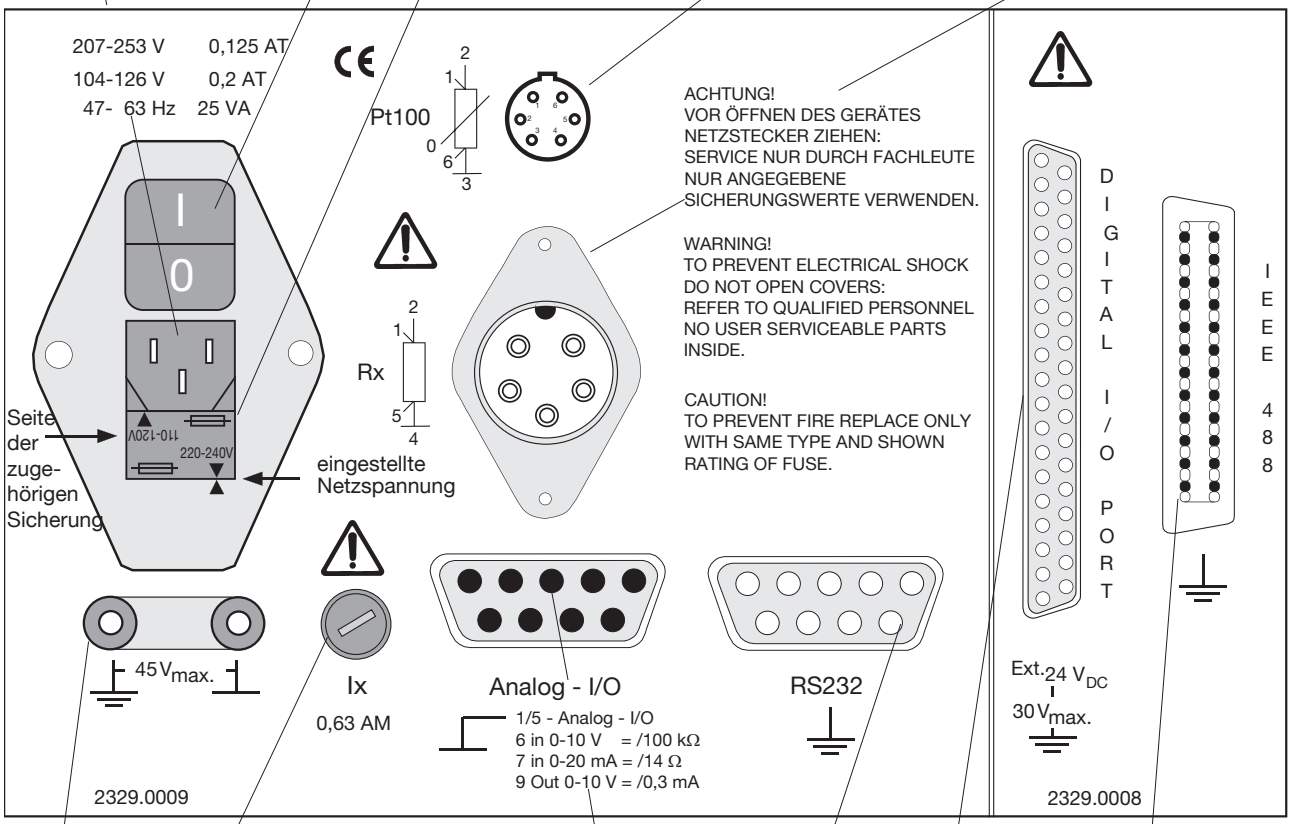
Seite der zugehörigen Sicherung

eingestellte Netzspannung

2.4 Netzsicherung

Die Netzsicherung befindet sich unterhalb der Netzanschlussbuchse auf der Rückseite des Gerätes. **Beim Auswechseln der Sicherung ist darauf zu achten, dass das Gerät völlig vom Netz getrennt ist** (Geräteanschlusskabel von der Schutzkontakt-Steckdose entfernen).
Es dürfen nur Originalsicherungen 5 x 20 mm 0,125 AT für 230 V~ und 0,2 AT für 115 V~ verwendet werden.

2.5 Stromversorgung und Anschluss von Signal


Netzbuchse
Netzschalter
Sicherungshalter u. Netzspannungs-wähler (s. Seite 9)
Pt100-Anschluss (Belegung s. Seite 14)
Messeingang (Belegung s. Seite 14)
207-253 V 0,125 AT
104-126 V 0,2 AT
47- 63 Hz 25 VA
Pt100
ACHTUNG!
VOR ÖFFNEN DES GERÄTES NETZSTECKER ZIEHEN:
SERVICE NUR DURCH FACHLEUTE
NUR ANGEGEBENE SICHERUNGSWERTE VERWENDEN.
WARNING!
TO PREVENT ELECTRICAL SHOCK DO NOT OPEN COVERS:
REFER TO QUALIFIED PERSONNEL
NO USER SERVICEABLE PARTS INSIDE.
CAUTION!
TO PREVENT FIRE REPLACE ONLY WITH SAME TYPE AND SHOWN RATING OF FUSE.
Rx
Seite der zuge-hörigen Sicherung
eingestellte Netzspannung
DIGITAL I/O PORT
IEEE 488
45 Vmax.
Ix
0,63 AM
Analog - I/O
1/5 - Analog - I/O
6 in 0-10 V = /100 kΩ
7 in 0-20 mA = /14 Ω
9 Out 0-10 V = /0,3 mA
RS232
Ext. 24 VDC
30 Vmax.
2329.0009
2329.0008
zusätzliche Absicherung des Messstromes mit Feinsicherung 5 x 20 mm, 0,63 A M
Ein- bzw. Ausgang für Analogsignale (s. Seite 14)
(Option) IEEE488-Schnittstelle Belegung (s. Seite 15) Beschreibung (s. Seite 67)
PE-FE Verbindung (s. Seite 15)
RS232-Schnittstelle (s. Seite 15) Belegung (ab Seite 65)
Digital Ein- bzw. Ausgang für SPS Belegung (s. Seite 16) und Beschreibung (s. Seite 69)

- Das Gerät darf aus EMV-Gründen nur mit dem mitgelieferten, ferritbeschichteten und geschirmten Geräteanschlusskabel über die Netzbuchse mit dem Versorgungsnetz 230 V~ (115 V~) angeschlossen werden.

- Der IEEE488-Bussteckverbinder (Option) ist normgerecht. Zur Erfüllung der einschlägigen Störschutz-bestimmungen darf nur ein geschirmtes Schnittstellenkabel mit geschirmten Steckern verwendet werden.

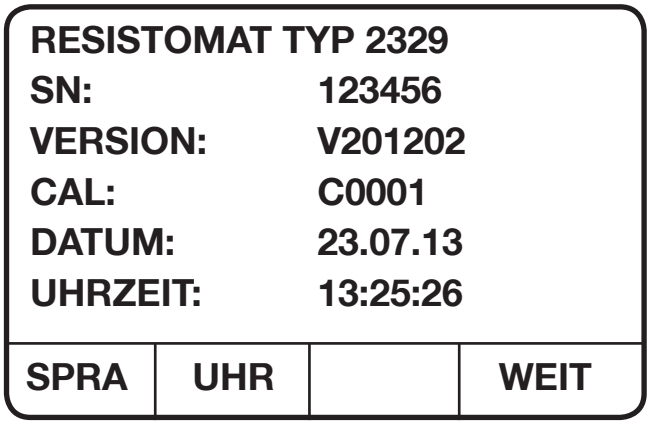
- Am genormten Anschluss der RS232-Schnittstelle darf nur ein geschirmtes, verdrilltes Kabel mit ge-schirmten Steckern angeschlossen werden.

- Am Pt100-Anschluss darf nur ein Pt100-Sensor mit einem abgeschirmten Kabel angeschlossen werden. Der Kabelschirm, darf nicht auf dem Steckergehäuse liegen wenn sensorseitige Erdung unklar ist. Es könnten dadurch Messfehler durch Doppelerdungsausgleichsströme auftreten.

- Am Messeingang Rx darf nur ein Kabel mit einzeln abgeschirmten Adern angeschlossen werden. Die max. Kapazität beträgt 10 nF. Dies ist besonders bei hochohmigen Prüflingen einzuhalten.

2.6 Funktionstest

Nach dem Einschalten des Gerätes erscheint in der Anzeige für ca. 5 Sekunden folgender Text:



Ausnahme: Diese Anzeige erscheint nicht, wenn im Zugriffsmenü (Kapitel 4.3.3.1) Schnellstart eingeschaltet wurde.

2.7 Kalibrierung

Das Gerät wurde vor der Auslieferung kalibriert.

Die dazu benutzten Messgeräte sind nach DIN ISO 9000ff auf staatliche Normale rückführbar.

Die Rekalibrierung des Gerätes sollte nach einem Zeitraum von ca. einem Jahr erfolgen.

Die Kalibrierung erfolgt über die RS232-Schnittstelle und sollte nur im Herstellerwerk vorgenommen werden.

Ein Grundabgleich der einzelnen Messbereiche ist im Kapitel 4.4.4.13 "Abgleichmenü" beschrieben.

2.8 Lagerung

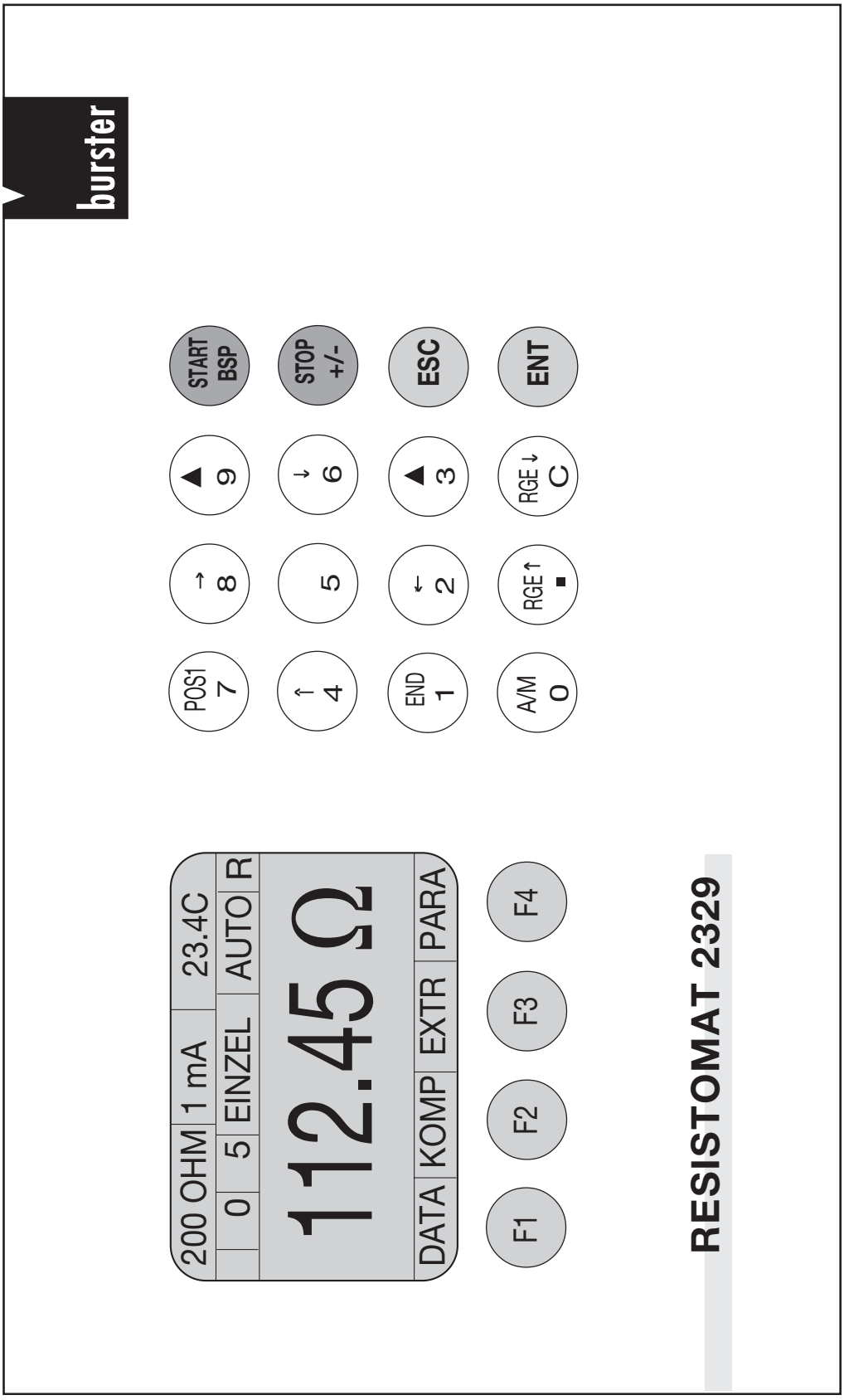
Die zulässige Lagertemperatur liegt zwischen -10°C und 60 °C.

Bei einer eventuellen Betauung des Gerätes muss vor dem Einschalten gewährleistet sein, dass das Gerät vollkommen (auch intern) abgetrocknet ist.

Sonstige Maßnahmen zur Inbetriebnahme nach einer Lagerung sind nicht erforderlich.

3. Bedienelemente und Anschlüsse

3.1 Frontplatte



Es findet eine Folientastatur mit taktiler Rückmeldung Verwendung.

Wie aus der Abbildung ersichtlich, haben einige Tasten eine Doppelbedeutung.

3.1.1 Beschreibung der einzelnen Tasten

[BSP] : Die Backspace -Taste dient zum löschen der letzten Ziffereingabe.

[START] : Eine Messung wird gestartet.

[+/-] : Eingabe des Vorzeichens bei einem numerischen Wert.

[STOP] : Eine Messung wird gestoppt.

[ESC] : Abbruch einer laufenden Eingabe. Der Eingabemodus wird verlassen.

[ENT] : Quittierung einer Eingabe oder einer Anwahl.

[9] : Die Ziffer 9.
[▲] : Die Bild-Auf-Taste dient zum Anwählen der vorherigen Seite in einem mehrseitigen Menü.

[6] : Die Ziffer 6.
[→] : Die Cursor-Rechts-Taste dient zur Auswahl von Parameterwerten.

[3] : Die Ziffer 3.
[▼] : Die Bild-Ab-Taste dient zum Anwählen der nächsten Seite in einem mehrseitigen Menü.

[C] : Bei einer laufenden Eingabe werden alle Zeichen gelöscht; die Eingabe beginnt von Neuem. Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

[RGE↓] : Im Hauptmenü in den nächst kleineren Messbereich gehen bei manueller Bereichswahl.

[8] : Die Ziffer 8:
[↑] : Die Cursor-Auf-Taste dient zur Anwahl eines Parameters innerhalb eines Menüs.

[5] : Die Ziffer 5.

[2] : Die Ziffer 2.
[↓] : Die Cursor-Ab-Taste dient zur Anwahl eines Parameters innerhalb eines Menüs.

[.] : Eingabe des Dezimalpunktes.
[RGE↑] : Im Hauptmenü in den nächst höheren Messbereich gehen bei manueller Bereichswahl.

[7] : Die Ziffer 7.
[POS1] : Sprung zum ersten Parameter in einem Menüfenster.

[4] : Die Ziffer 4.
[←] : Die Cursor-Links-Taste dient zur Auswahl von Parameterwerten.

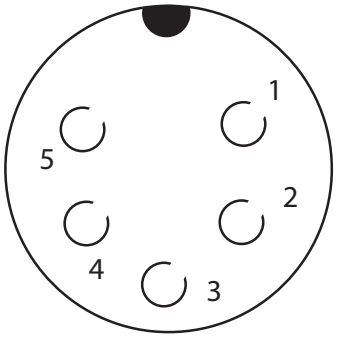
[1] : Die Ziffer 1.
[ENDE] : Sprung zum letzten Parameter in einem Menüfenster.

[0] : Die Ziffer 0.
[A/M] : Im Hauptmenü bei gestoppter Messung umschalten zwischen automatischer und manueller Bereichswahl.

[F1], [F2],[F3], [F4] : Programmierbare Funktionstasten, die je nach Menü verrschiedene Bedeutungen haben. Die jeweilige Bezeichnung wird in der untersten Zeile angezeigt.

3.1.2 Beschreibung der Anschlussbuchsen

Messeingang



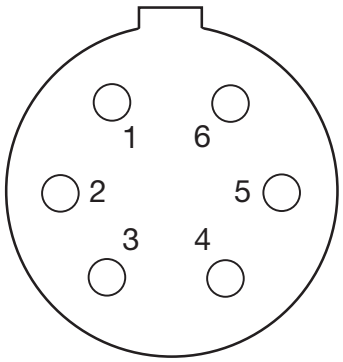
Ansicht auf Buchse

1	**+ U**
2	**+ I**
3	**Analog GND**
4	**- I**
5	**- U**

Steckergehäuse : Potential PE
Gegenstecker : burster Typ 9900-V172

Hinweis: Der Stromzweig ist mit einer Sicherung 5 x 20 [mm] 0,63 MT geschützt. (Rückseite des Gerätes)

Pt100-Eingang



Ansicht auf Buchse

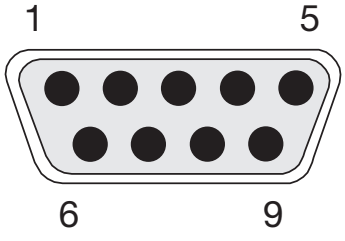
1	**+ U**
2	**+ I**
3	**- I**
4	**Funktionserde**
5	**Funktionserde**
6	**- U**

Steckergehäuse : Potential PE
Gegenstecker : burster Typ 4291-0

Zweileiter-Technik ist möglich, wenn am Fühler die entsprechenden Anschlüsse überbrückt werden.

Hinweis: Kabelschirm **N I E** auf Steckergehäuse legen, wenn sensorseitige Erdung unklar ist. Sonst ist versehentlich Potentialbindung am Temperaturfühler möglich und es können Messfehler durch Doppelerdungsausgleichsströme auftreten.
(Steckergehäuse ist Schutzerde)

Analog I/O



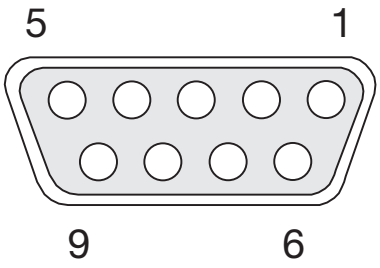
9-pol. Sub MinD
Stecker
Ansicht auf Stecker

1	**Analog GND**
2	**NC**
3	**NC**
4	**NC**
5	**Analog GND**
6	**0-10 V Eingang für Temperaturmessung (R_E >100 kΩ)**
7	**4/0-20 mA Eingang für Temperaturmessung (R_E < 20 Ω)**
8	**NC**
9	**Analogausgang 0-10 V des Messsignals (I_{max} ≦ 0,2 mA)**

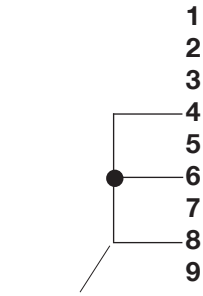
Steckergehäuse : Potential PE
Gegenbuchse : Typ 9900-V609

Hinweis: Der mA-Eingang (Pin 7) ist intern mit einer Sicherung 5 x 20 [mm] 0,25 AT geschützt.

RS232-Schnittstelle



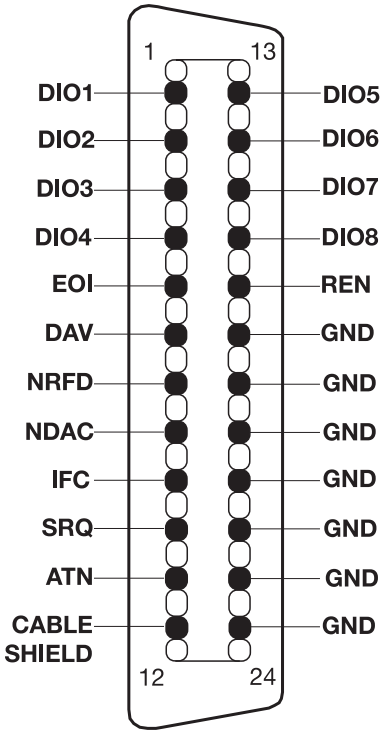
9-pol. Sub MinD
Buchse
Ansicht auf Buchse



1	NC
2	TXD
3	RXD
4	
5	Digital GND (intern geerdet)
6	
7	NC
8	
9	NC

Steckergehäuse	:	Potential PE
Gegenstecker	:	Typ 9900-V209
passendes Datenkabel	:	Typ 9305-K001

IEEE488-Schnittstelle



Der 24-polige IEEE488-Bus-Steckerverbinder ist normgerecht und besitzt die gezeigte Pinbelegung.

Zur Einhaltung der einschlägigen Störschutzbestimmungen (VDE 0871B) müssen alle Schnittstellenkabel und Stecker abgeschirmt und auf beiden Seiten geerdet sein!

Steckergehäuse	:	Potential PE
passendes Datenkabel	:	Typ 5230-001

GND ist intern geerdet.

PE-FE Verbindung

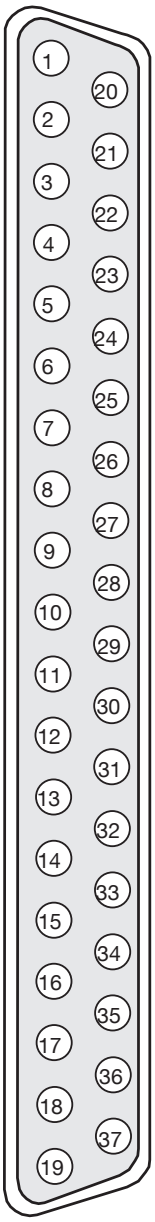
Apparatebuchsen

Bei ungeerdeten Prüflingen muss PE-FE mit dem Kurzschlussbügel verbunden sein.

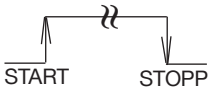
Bei geerdeten Pürflingen muss der Kurzschlussbügel entfernt werden, da sonst Doppelerdungsausgleichsströme auftreten können, was wiederum zu Messfehlern führt.

schwarz:	Funktionserde FE	(functional earth)
gelbgrün:	Schutzerde PE	(protection earth)

Digital I/O



Pin	4GW*	2GW*	
1	<<	<	potentialfreie Relaisausgänge für die Bewertung P_{max} = 30 W, U_{max} = 48 V, I_{max} = 1 A
2	<		
3	=	=	
4	>		
5	>>	>	
6	WURZEL RELAIS		
7	MESSUNG LAEUFT		
8	MESSENDE		
9	MESSFEHLER		
10	<<	<	SPS-Ausgang für die Bewertung
11	<		
12	=	=	
13	>		
14	>>	>	
15	AUSGANG 1		
16	AUSGANG 2		
17	AUSGANG 3		
18	+ EXT.VERSORG.		+ 24 V SPS für Pin 7-35 (24 V)
19	+ EXT.VERSORG.		
20	- EXT.VERSORG.		0V SPS
21	START/STOPP MESSUNG		
22	START/STOPP KOMPARATOR		
23	START/STOPP DATALOGGER		
24	START/STOPP MAX/MIN		
25	START/STOPP DRUCKER		
26	UEBERNAHME der Geräteeinstellung Pin 28 -32		
27	EINGANG 1		
28	Bin 0		BINAERE ANWAHL DER GERAETE-EINSTELLUNG
29	Bin 1		
30	Bin 2		
31	Bin 3		
32	Bin 4		
33	EINGANG 2		
34	EINGANG 3		
35	EINGANG 4		
36	FUßSCHALTER START/STOPP		
37			



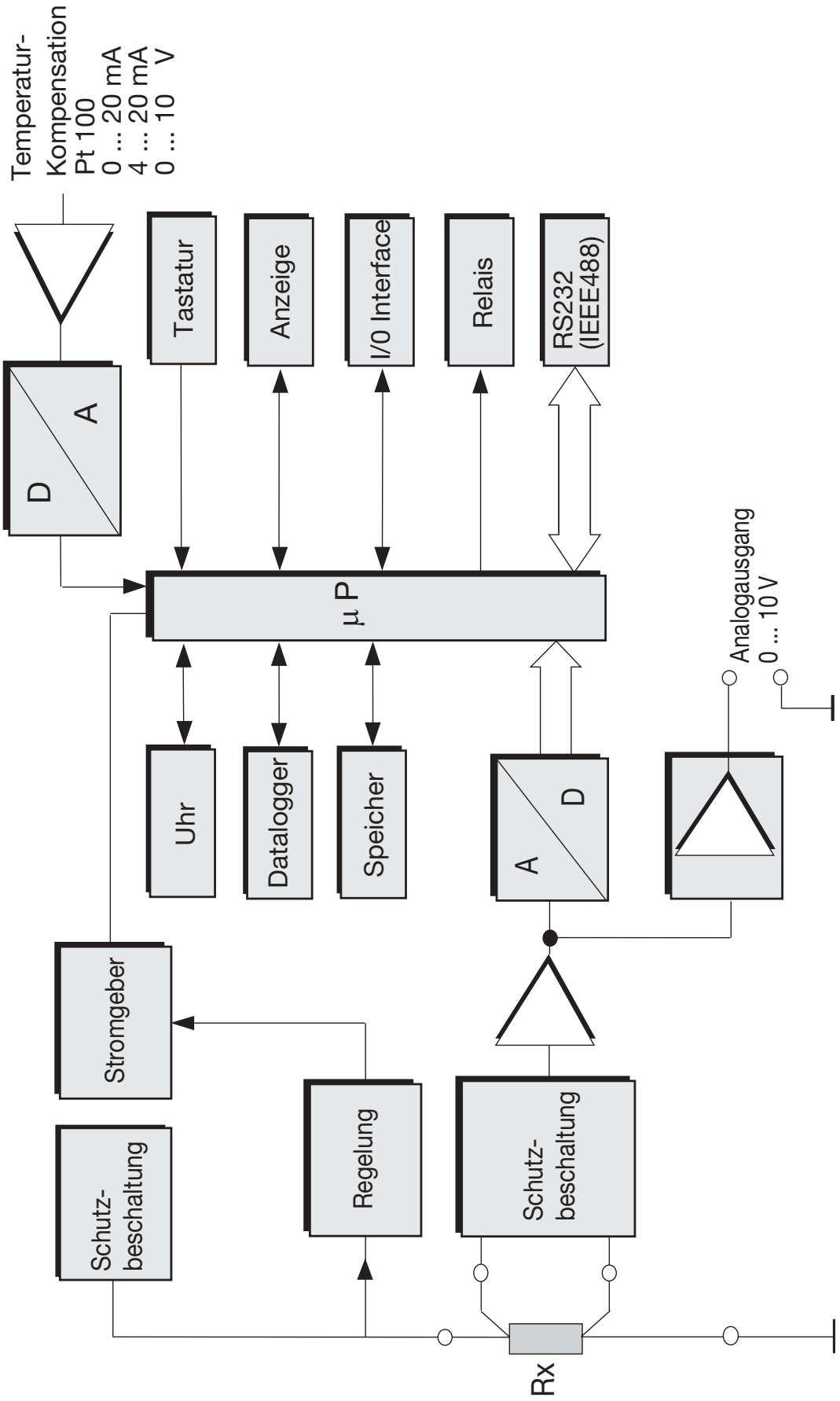
*GW = Grenzwert

37-pol. Sub MinD
Ansicht auf Buchse

weitere Beschreibung Seite 69-73

Steckergehäuse: Potential PE
Gegenstecker: Typ 2304-Z001

3.1.3 Blockschaltbild



4. Handbedienung

4.1 Allgemeine Hinweise

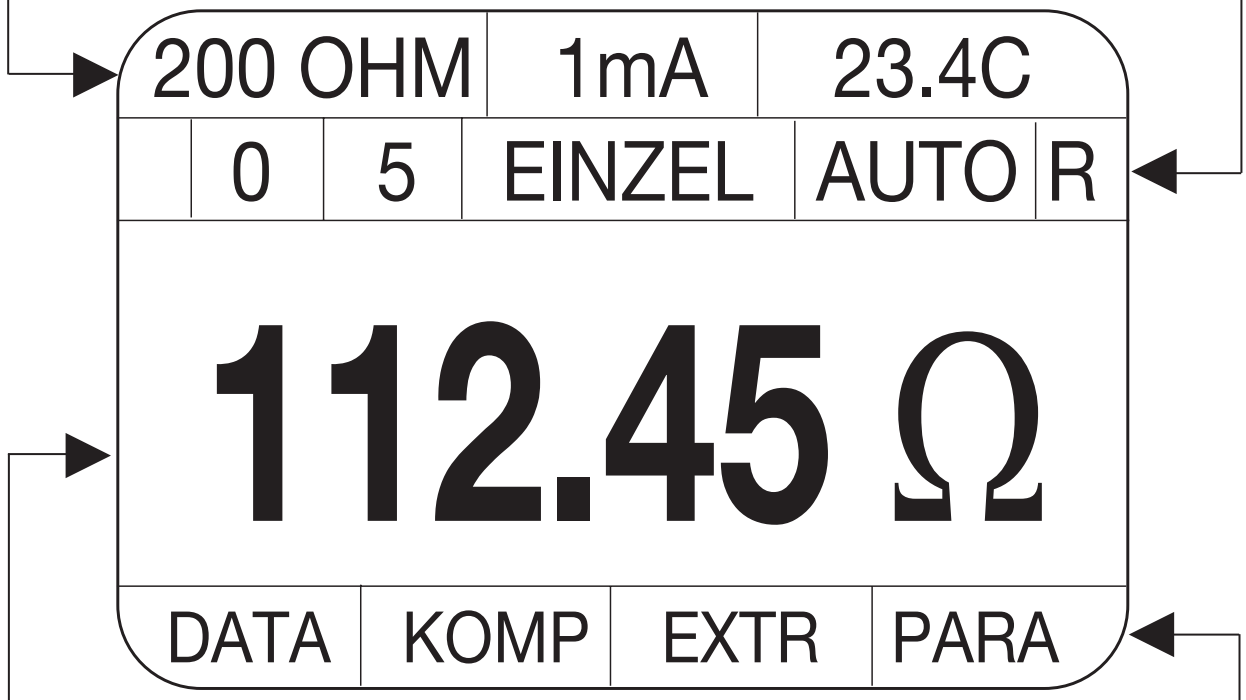
4.1.1 Bedeutung der einzelnen Anzeigesegmente

Statuszeile I

Messbereich, Messstrom oder 20 mV bei Trockenkreismessung.
Temperatur bei eingeschalteter Temperaturkompensation oder Sollwert bei Δ %-Anzeige.

Statuszeile II

Fehlerstatus,
die zuletzt geladene Speichernummer,
Dauer- oder Einzelmessung,
manuelle oder automatische Bereichswahl,
Messablauf R oder Z.



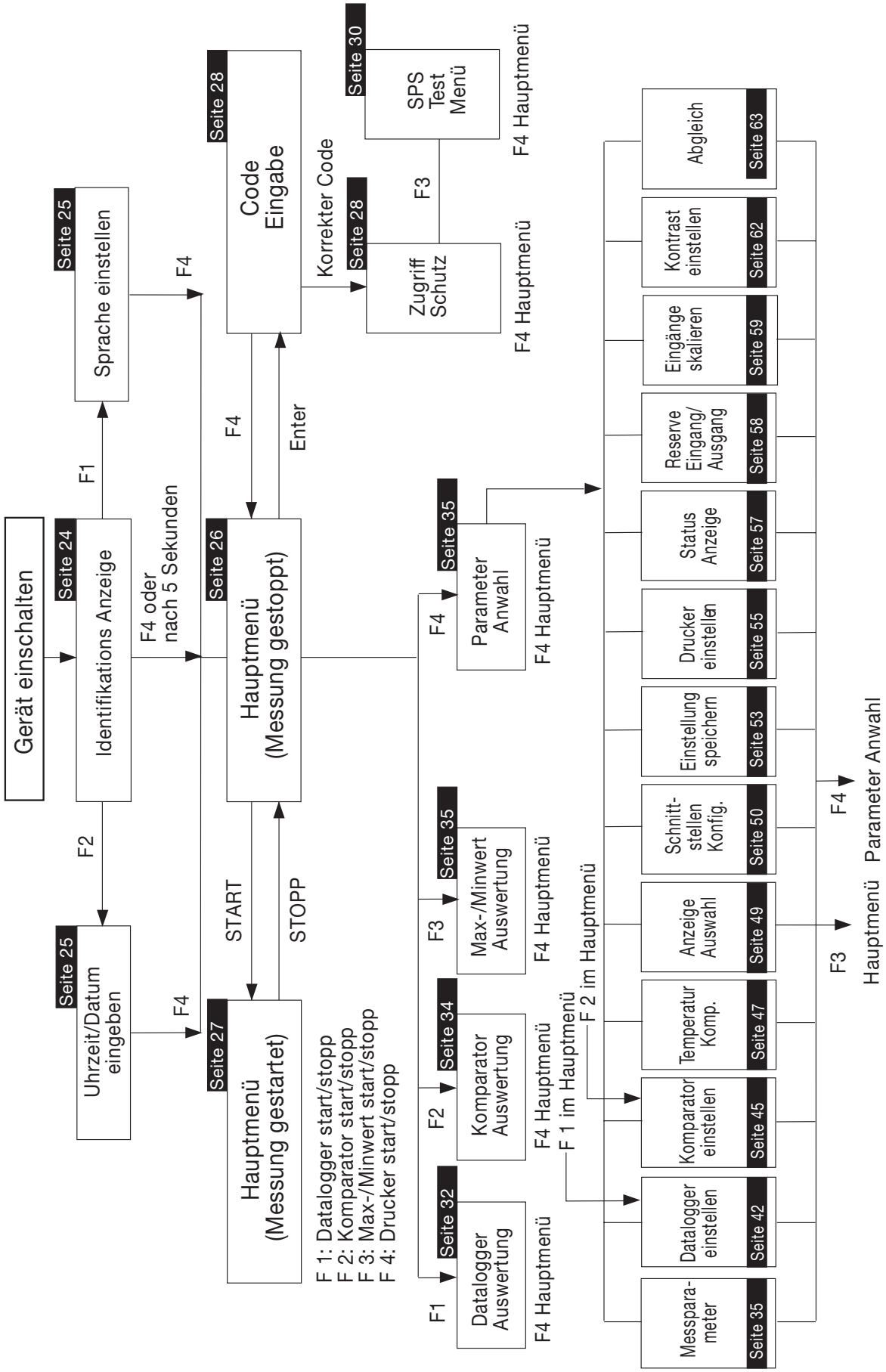
Messfeld

Der zuletzt gemessene Wert.

Bedeutung der Funktionstasten.

4.1.2 Bedienübersicht

Bedienbeispiel zur Einstellung des Gerätes siehe Seite 143



4.1.3 Messfehler

Fehlertoleranzen und Einflussgrößen (bei Standardablauf)

Widerstandsmessung (Anzeigeumfang 2000 und 20000):

Bereich	vom Messwert %	Konv.: Minimal Digits	Konv.: Mittel Digits	Konv.: Standard Digits	Konv.: Maximal Digits
200 mΩ	0,03	± 4	± 3	± 2,5	± 2
2 Ω	0,03	± 4	± 3	± 2,5	± 2
20 Ω	0,03	± 4	± 3	± 2,5	± 2
200 Ω	0,03	± 4	± 3	± 2,5	± 2
2 kΩ	0,03	± 4	± 3	± 2,5	± 2
20 kΩ	0,03	± 4	± 3	± 2,5	± 2
200 kΩ	0,03	± 4	± 3	± 2,5	± 2

Temperaturkoeffizient: 20 ppm/K Konv. = Einstellung der Konvertierungen (s. Punkt 4.4.4.1)

20 mV - Betrieb

Auflösung	Anzeigebereiche	vom Messwert %	Konv.: Minimal Digits	Konv.: Mittel Digits	Konv.: Standard Digits	Konv.: Maximal Digits
2000	0,0 mΩ ... 200,000 mΩ 0,200 Ω ... 2,000 Ω 2,00 Ω ... 4,09 Ω	0,05 0,05 0,1	4	3	2,5	2
20000	0,00 mΩ ... 200,00 mΩ 0,2000 Ω ... 0,6000 Ω 0,600 Ω ... 4,099 Ω	0,05 0,05 0,10	4	3	2,5	2

Temperaturkoeffizient: 20 ppm/K

Beim 20 mV - Betrieb muss der Zuleitungswiderstand zum Prüfling inkl. minimalem Prüflingswiderstand mindestens 200 mOhm betragen. Bei niedrigerem Wert wird der Messstrom zu groß und das Gerät meldet Fehler (Stromgeber übersteuert!). Bei größerem Widerstand sinkt der Messstrom und das Messergebnis wird unsicherer. (I_{min} = 1 mA, I_{max} = 100 mA)

Typ	Fehler	TK	
*Pt100 (ohne Fühlerfehler)	0,07 K	20 ppm/K vom Ohmwert	I ca. 0,8 mA
U-Eingang	1,5 mV	25 ppm/K	R_E > 100 kΩ
I-Eingang	3 µA	20 ppm/K	R_E < 20 Ω

*Fehler inkl. Erfassung u. Linearisierung bezogen auf die DIN-Kennlinie.
(Bereich - 100 °C ... + 300 °C) Der Fehler des Temperaturfühlers ist nicht enthalten.

Analogausgang

- Analogausgang des Messverstärkers (mit Bezug "-I" bzw. Analogmasse). Fehler: 2,5 %, TK 80 ppm/K
- 10 V entsprechen dem Anzeigenennmaximum (außer bei 20 mV - Betrieb). Belastbarkeit : <= 0,2 mA
- Ausgangswiderstand: <= 0,1 Ω.

Dieser Ausgang folgt dem Messablauf (Nullmessung - wenn aktiviert, Kabelbruchtest und Messung "Ein"). Beim 20 mV - Betrieb ist diese Funktion nicht zu empfehlen, da die Höhe des Messstromes unbekannt bleibt! Bei dieser Funktion wird kein geprägter Strom verwendet.

4.1.4 Messgeschwindigkeit

Der RESISTOMAT® 2329 wurde entwickelt, um ohmsche Widerstände schnell und zuverlässig messen und bewerten zu können. Der Schwerpunkt beim Aufbau von Hard- und Software wurde auf SPS-gesteuerte Messung gelegt. Bei Start über SPS oder Fussschalter und Auswertung der Bewertung verknüpft mit EOC werden die schnellsten Messzeiten erzielt. Dabei kommen in der Regel Einzelmessungen und manuelle Bereichswahl zum Einsatz.
Alle zusätzlichen Funktionen erhöhen die Auslastung des Prozesses und vermindern damit die erzielbare Messgeschwindigkeit.

Auflösung Bereich	20.000 K min	20.000 K mitt	20.000 K stand	20.000 K max	2.000 K min	2.000 K mitt	2.000 K stand	2.000 K max
200 mΩ	45 ms	78 ms	145 ms	276 ms	15 ms	20 ms	39 ms	91 ms
2 Ω	45 ms	78 ms	145 ms	276 ms	15 ms	20 ms	39 ms	91 ms
20 Ω	22 ms	40 ms	80 ms	145 ms	15 ms	20 ms	39 ms	65 ms
200 Ω	22 ms	40 ms	80 ms	145 ms	15 ms	20 ms	39 ms	65 ms
2 kΩ	30 ms	50 ms	80 ms	145 ms	15 ms	20 ms	39 ms	65 ms
20 kΩ	74 ms	95 ms	158 ms	263 ms	22 ms	26 ms	45 ms	72 ms
200 kΩ	283 ms	336 ms	442 ms	756 ms	76 ms	80 ms	100 ms	179 ms
20 mV	107 ms	187 ms	345 ms	660 ms	35 ms	55 ms	82 ms	240 ms

K = Einstellung der Konvertierungen (s. Pkt. 4.4.4.1)

Hinweis
Alle Zeiten wurden mit folgender Einstellung ermittelt:
Messablauf: Standard, "R" (identischer Ablauf bei Einzelmessung wie EINMAL-KOMP).
Keine Temperaturkompensation, kein Schnittstellenbetrieb, kein Max. - Min., kein Datalogger, kein Drucker, kein Komparator. Bereichswahl: Manuell!
Zeiten gemessen von Fussschalter fallende Flanke bis SPS - EOC steigende Flanke!
Der interne Ablauf stellt jede freie Prozessorkapazität dem Messablauf zur Verfügung. Jede zusätzliche eingeschaltete Funktion und jeder Schnittstellenbefehl (SPS, Drucker, RS232 und IEE488 verlangsamt die mögliche Messgeschwindigkeit.

Bei eingeschalteter Temperaturkompensation ist der Messablauf langsamer.

Die Zeiten müssen mit folgenden Faktoren ermittelt werden:

Bereich	Auflösung 20.000	Auflösung 2.000
200 mΩ	1,8	1,8
2 Ω	1,8	1,8
20 Ω	1,8	1,8
200 Ω	1,8	1,8
2 kΩ	1,8	1,8
20 kΩ	2,1	2,1
200 kΩ	2,5	2,5
20 mV	1,8	2,6

Bei Messablauf "ohne Kompensation" (ohne Referenzmessung)
ist der Messablauf schneller. Die Zeiten müssen mit folgenden Faktoren ermittelt werden:

Auflösung Bereich	20.000 K min	20.000 K mitt	20.000 K stand	20.000 K max	2.000 K min	2.000 K mitt	2.000 K stand	2.000 K max
200 mΩ	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6
2 Ω	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6
20 Ω	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6
200 Ω	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6
2 kΩ	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6
20 kΩ	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6
200 kΩ	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6
20 mV	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6

K = Einstellung der Konvertierungen (s. Pkt. 4.4.4.1)

Die Referenzmessung "REF-KOMP"
benötigt ca. die gleiche Zeit wie die Messung ohne Kompensation.

Datalogger, Komparator und Max./Min. - Erfassung
benötigen je 0,5 ms zusätzlich.

Die Prüfeinstellungen R bzw. Z
dienen zum Anpassen des Messablaufs an längere Stromeinschwingzeiten, wie sie in erster Linie bei induktiven Prüflingen vorkommen.

Bei Z werden die internen Einschwingzeiten verdreifacht und abgewartet bis sich der Messstrom stabilisiert hat. Bei "Z" sind Bereichsautomatik und -Änderung während der laufenden Messung sowie 20 mV - Betrieb nicht möglich.

Je nach Messbereich ergeben sich bei ohmschen Prüflingen und Einstellung "Z" 1,1 - bis 2-fache Messzeiten. Im Fehlerfall wird die Zeit bis zum Erkennen des Kabelbruchs auf ca. 3 Sekunden steigen, da die maximale Prüflingsladezeit abgewartet werden muss.

Im Fehlerfall bei Einstellung "R"
werden Fehler, je nach Art, von ca. 4 ms bis ca. (1 ms + die normale Messzeit) erkannt. Bei extrem kurzen Messzeiten ist die Fehlererkennung eines Kabelbruchs langsamer als die normale Messzeit, da sich Warte- und Auswertezeiten addieren.

Bei automatischer Bereichswahl kann das Erkennen einer Unterbrechung sehr lange dauern, da zuerst alle höheren Bereiche geprüft werden müssen. Deshalb ist es empfehlenswert in Prüfplätzen mit kurzen Taktzeiten nur mit manueller Bereichswahl zu arbeiten!

Bei eingeschaltetem Fernsteuerzustand (REMOTE)

müssen intern zusätzliche Programmteile abgefragt werden. Dies verlängert die Messzeiten bei SPS - Betrieb um folgende Faktoren:

Bereich	Faktor
200 mΩ	1,2
2 Ω	1,2
20 Ω	1,2
200 Ω	1,2
2 kΩ	1,2
20 kΩ	1,4
200 kΩ	1,5
20 mV	1,4

Bei Betrieb über Schnittstelle
(Init,Status:Operation:Event?,Fetch?,...) hängen die Messzeiten stark vom verwendeten Rechner und der Programmiertechnik ab.

Je schneller der Rechner und die Schnittstellenkarte ist, um so öfter wird der 2329 in seinem Messablauf von anderen Dingen unterbrochen und Prozessorkapazität abgezogen.

Deshalb sollte mit schnellem Rechner der Ablauf gestartet und nach Ablauf der Messzeit der Messwert abgeholt werden.

Bei RS232
kann dies durch PC-interne Warteschleifen in der Größenordnung der zu erwartetenden Messzeit geschehen. Anschließend kann über das Statusregister festgestellt werden, ob die Messung in Ordnung war. Danach kann der Messwert angefordert und ausgelesen werden.

Dies dürfte die insgesamt schnellste Methode sein.

Dabei erhöht sich die Messzeit gegenüber der normalen SPS-Messung (ohne REMOTE) um ca. 4 ms vor der Messung (Befehlsdekodierung) und ca. 42 ms nach der Messung (286/12 MHz, QBasic). Die reine Messzeit, bei ständigem Abfragen des Statusregisters, erhöht sich um ca. 25 %.

Z. B.: Anz. 2000, schnellste Einstellung, Standardablauf: 15 ms + 25 % + 4 ms + 42 ms = 65 ms.

Bei gleichen Bedingungen - aber per Steuerbefehl abgeschalteter Messwertanzeige verkürzt sich die Antwortzeit nach durchgeführter Messung auf ca. 22 ms.

Z. B.: Anz. 2000, schnellste Einstellung, Standardablauf: 15 ms + 25 % + 4 ms + 22 ms = 45 ms.

Bei IEEE488-Betrieb
kann der 2329 so konfiguriert werden, dass er bei Messende oder Messfehler einen SRQ auslöst. Dies erspart das ständige Abfragen während der eigentlichen Messung.

Bei IEEE488 mit 286/12 MHz, QBasic und SRQ-Betrieb erhöht sich die Messzeit um ca. 2 ms vor der Messung (Befehlsdekodierung) und ca. 3 ms nach der Messung. Die Messung selbst erhöht sich nur um den REMOTE-Zuschlag (siehe oben).

Z. B.: Anz. 2.000, schnellste Einstellung, Standardablauf: 15 ms + 20 % + 2 ms + 3 ms = 23 ms

Bei IEEE488-Betrieb und ständigem Abfragen des Statusregister,
wird der Prozessor stark abhängig von der Leistungsfähigkeit des PCs, der IEEE488-Karte und der Programmausführungsgeschwindigkeit belastet. Dies führt zu unkalkulierbaren Verzögerungen.

Bei einem langsamen PC (286er) und einer langsamen IEEE488-Karte, sowie Verwendung des QBasic-Interpreters kommen bis zu 40 % zur eigentlichen Messzeit hinzu.

Bei IEEE488 mit 286/12 MHz, QBasic und ständiger Statusabfrage erhöht sich die Messzeit um ca. 2 ms vor der Messung (Befehlsdekodierung) und ca. 9 ms nach der Messung.
Die Messzeit selbst erhöht sich um ca. 40 %. **Diese Art des Betriebs ist extrem unvorteilhaft!**

Z. B.: 200 mΩ-Bereich Anz. 2.000, schnellste Einstellung K_{min}, Standardablauf:
15 ms + 40 % + 2 ms + 9 ms = 32 ms.
Z. B.: 200 kΩ-Bereich Anz. 20.000, Einstellung K_{max}., Standardablauf: 756 ms + 40 % + 2 ms + 9 ms = 1.069 ms.

Bei gleichen Bedingungen - aber per Steuerbefehl abgeschalteter Messwertanzeige verkürzt sich die Antwortzeit nach durchgeführter Messung nicht, da der 2329 ausreichend Zeit hat, vor dem Anzeigen das Messergebnis zu übertragen.

4.2. Identifikationsmenü

Nach dem Einschalten meldet sich das Gerät mit folgender Anzeige:

RESISTOMAT TYP 2329			
SN:	**123456**	→	**Seriennummer**
VERSION:	**V201202**	→	**Software-Version**
CAL:	**C0001**	→	**Kalibrier-Nr.***
DATUM:	**13.07.13**	→	**aktuelles Datum**
UHRZEIT:	**13:25:26**	→	**aktuelle Uhrzeit**
SPRA	**UHR**		**WEIT**

Identifikationsanzeige nach dem Einschalten.

* Die Kalibrier-Nr. ist ein Zähler, der die Kalibrierungen (Abgleiche) mitzählt. Diese Nr. erscheint auch im Prüfprotokoll und ist entscheidend für die Rückführbarkeit.

Die Anzeige erscheint für 5 Sekunden, es sei denn, es wird eine Taste betätigt, oder "Schnellstart" (Seite 30) wurde aktiviert.

Wird die [F1] -Taste (SPRA) betätigt, so erscheint das Sprachenmenü, in dem die Sprache angewählt werden kann.

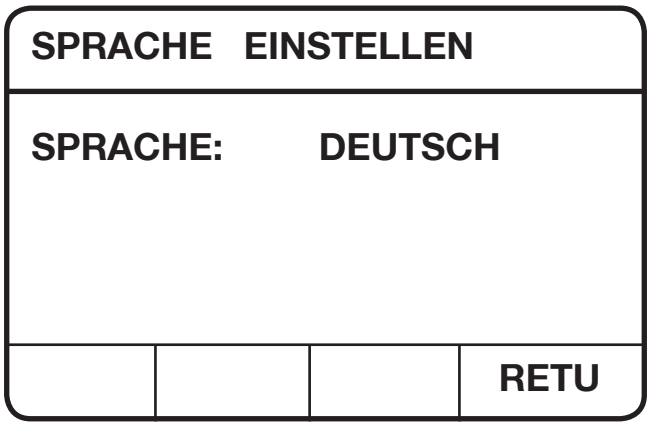
Wird die [F2] -Taste (UHR) betätigt, so erscheint das Menü zur Einstellung des Datums und der Uhrzeit.

Wird die [F4] -Taste (WEIT) betätigt, so kommt man in das Hauptmenü.

Wird innerhalb der genannten 5 Sekunden keine Taste betätigt, dann gelangt man ebenfalls in das Hauptmenü.

4.2.1 Einstellung der Sprache

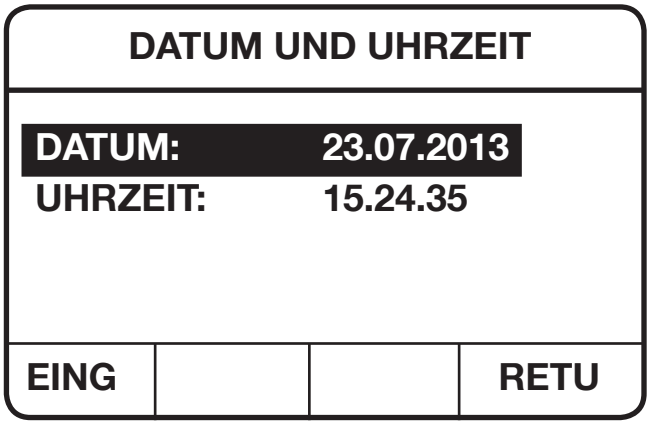
In dieses Menü gelangt
man durch Betätigen der [F1] -Taste, während das Identifikationsmenü nach dem Einschalten des Gerätes angezeigt wird.



Anzeige bei Anwahl der Sprache

In diesem Menü kann eine Sprache für die Bedienung angewählt werden.
Mit den Cursertasten [←] und [→] kann eine der Sprachen: DEUTSCH, ENGLISCH, FRANZÖSICH ausgewählt werden.
Durch Betätigen der [F4] -Taste (RETUrn) wird das Menü verlassen und die eingestellte Sprache wird übernommen.
Man gelangt in das Hauptmenü.

4.2.2 Datum/Uhrzeit einstellen



Anzeige des Menüs zum Einstellen von Datum und Uhrzeit

Mit den Cursertasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter angewählt werden. Der angewählte Parameter wird invers dargestellt.
Mit der [POS1] - Taste wird der erste Parameter in einem Fenster angewählt.
Mit der [END] - Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

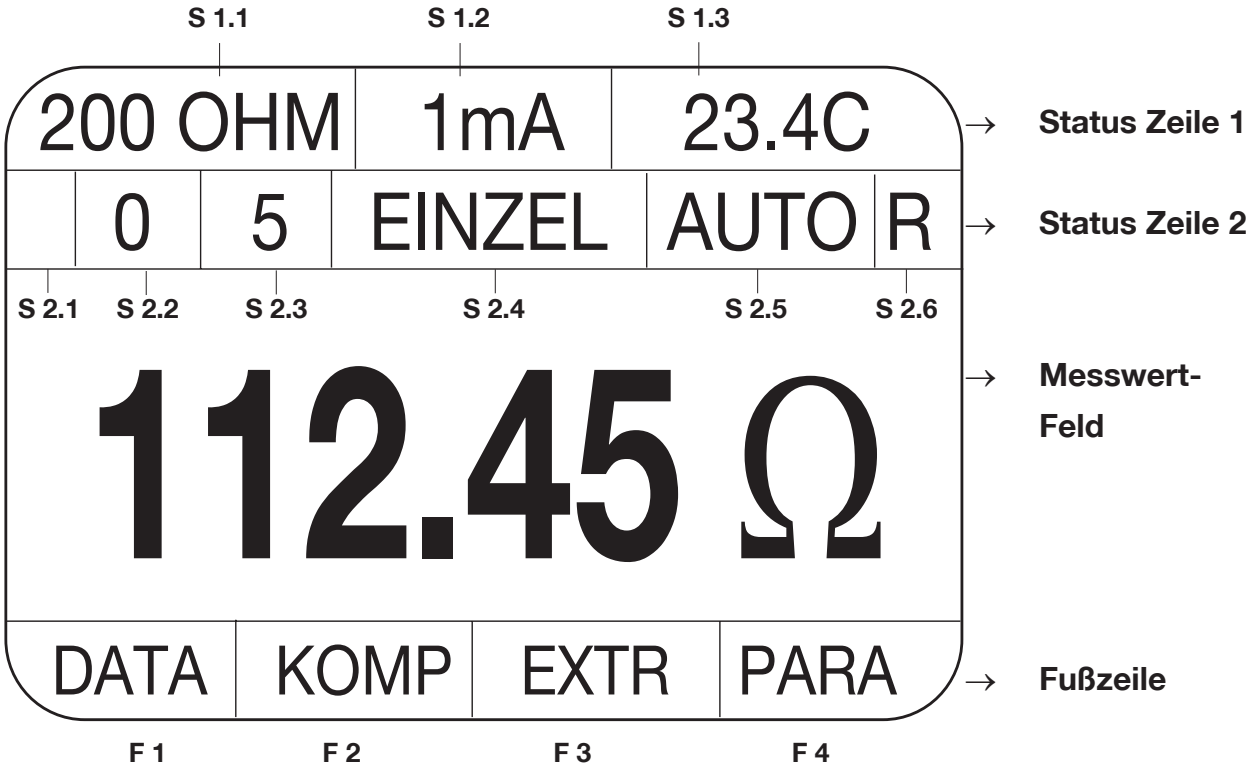
Der angewählte Parameter kann neu eingegeben werden. Durch Betätigen der [F1] - Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] können Datum bzw. Uhrzeit eingegeben werden.
Mit der [BSP] -Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.
Mit der [C] -Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Eine Eingabe beginnt von Neuem. Der Eingabemodus wird nicht verlassen.
Mit der [ESC] -Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.
Mit der [ENT] -Taste wird der eingegebene Wert, falls gültig, übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Durch Betätigen der [F4] -Taste (RETUrn) kommt man ins Hauptmenü. Falls gültig, werden Datum und Uhrzeit übernommen.

4.3 Hauptmenü

4.3.1 Messung gestoppt



Anzeige bei gestoppter Messung

Anzeige in Status Zeile 1:	S 1.1	Messbereich,
	S 1.2	Messstrom oder 20 mV bei Trockenkreismessung,
	S 1.3	Temperatur bei Temperaturkompensation oder Sollwert bei Anzeige Δ %.
Anzeige in Status Zeile 2:	S 2.1	Sample Zeichen (eine laufende Ziffer 0 bis 9 nur bei laufender Messung),
	S 2.2	Fehlerstatus (siehe Seite 138) bzw. Komparator Bewertung,
	S 2.3	die zuletzt geladene Speichernummer,
	S 2.4	Dauer- oder Einzelmessung,
	S 2.5	manuelle oder automatische Bereichswahl,
	S 2.6	Messablauf R oder Z.

Anzeige im Messwert Feld: Der zuletzt gemessene Wert.
Anzeige in der Fußzeile: Die Bezeichnung der Funktionstasten.

In diesem Menü sind folgende Eingaben möglich:

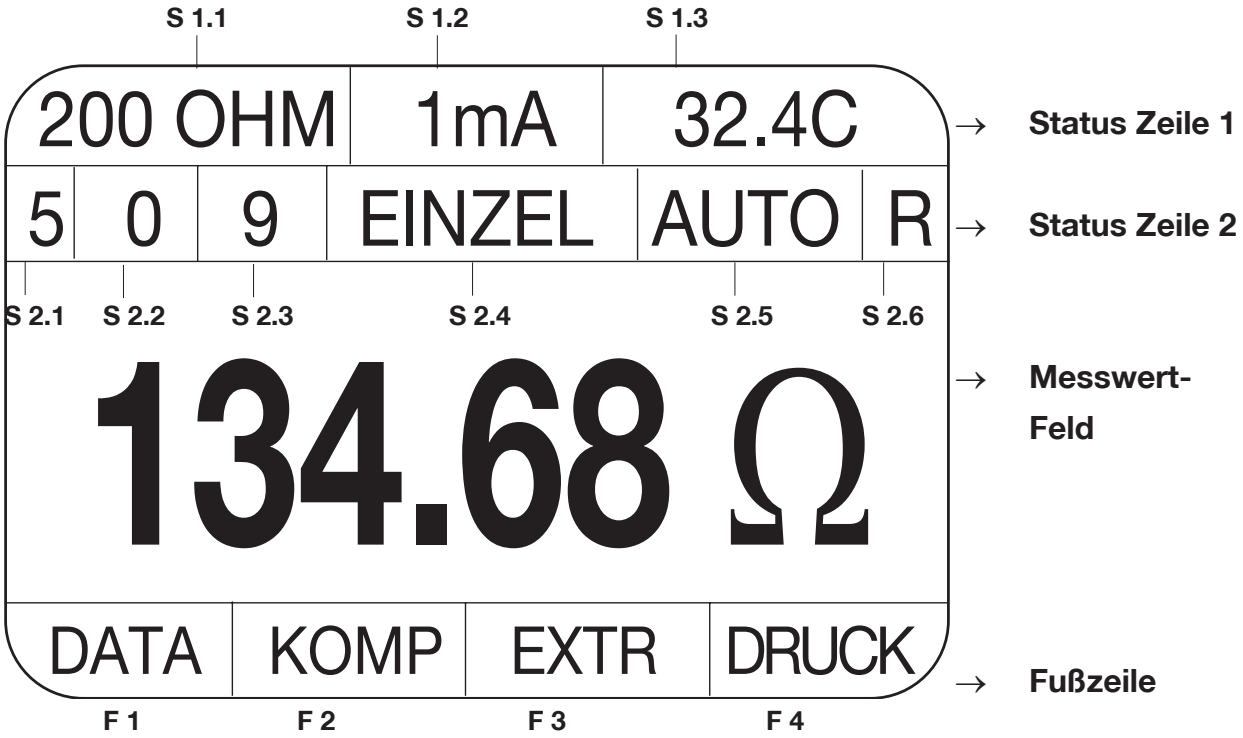
[F1] -Taste (DATA): Datalogger-Auswertungs- sowie Konfiguriermenü aufrufen.
[F2] -Taste (KOMP): Komparator-Auswertungs- sowie Konfiguriermenü aufrufen.
[F3] -Taste (EXTR): Max-/Minwerte-Auswertungsmenü aufrufen.
[F4] -Taste (PARA): Parameter-Auswahlmenü aufrufen.

[ENT] -Taste: Mit der ENTER-Taste gelangt man in das Code-Eingabemenü.
[START] -Taste: Eine Messung wird gestartet.

[A/M] -Taste: Umschalten zwischen automatischer und manueller Bereichswahl.

Mit den Tasten [RGE↑] und [RGE↓] können bei manueller Bereichswahl die Bereiche angewählt werden. (nicht bei Trockenkreismessung)

4.3.2 Messung gestartet



Anzeige bei gestarteter Messung

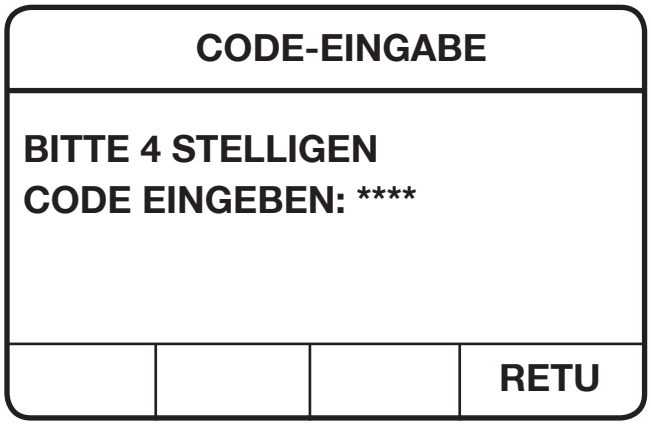
Anzeige in Status Zeile 1:	S 1.1	Messbereich,
	S 1.2	Messstrom oder 20 mV bei Trockenkreismessung,
	S 1.3	Temperatur bei Temperaturkompensation oder Sollwert bei Anzeige Δ %.
Anzeige in Status Zeile 2:	S 2.1	Sample Zeichen (eine laufende Ziffer 0 bis 9)
	S 2.2	Fehlerstatus (siehe Seite 138) bzw. Komparator Bewertung,
	S 2.3	die zuletzt geladene Speichernummer,
	S 2.4	Dauer- oder Einzelmessung,
	S 2.5	manuelle oder automatische Bereichswahl,
	S 2.6	Messablauf R oder Z R = rein ohmscher Prüfling Z = Prüfling mit induktivem Anteil
Anzeige im Messwert Feld:	Laufender Messwert.	
Anzeige in der Fußzeile:	Die Bezeichnung der Funktionstasten.	

In diesem Menü sind folgende Eingaben möglich:

F1-Taste [DATA]:	Datalogger starten/stoppen, falls das Datalogger-Einstellmenü für den Zugriff (Seite 42) freigegeben ist. Ist der Datalogger gestartet, so wird die [F1]-Key Bezeichnung invers dargestellt.
F2-Taste [KOMP]:	Komparator starten/stoppen, falls das Komparator-Einstellmenü für den Zugriff (Seite 45) freigegeben ist. Ist der Komparator gestartet, so wird die [F2]-Key Bezeichnung invers dargestellt.
F3-Taste [EXTR]:	Max-/Minwerterfassung starten/stoppen, falls Extremwerterfassung im Zugriffsmenü (Seite 35) freigegeben ist. Ist die Max-/Minwerterfassung gestartet, so wird die [F3]-Key Bezeichnung invers dargestellt.
F4-Taste [DRUCK]:	Drucker starten/stoppen, falls das Drucker-Einstellmenü für den Zugriff (Seite 55) freigegeben ist. Ist der Datalogger gestartet, so wird die [F4]-Key Bezeichnung invers dargestellt.
[STOP] :	Die laufende Messung wird gestoppt.
[RGE↑] und [RGE↓]:	Wechseln des Bereichs bei manueller Bereichswahl und Einstellung R. (nicht bei Trockenkreismessung)

4.3.3 Code-Eingabemenü

In dieses Menü gelangt man durch Betätigen der [ENT]-Taste im Hauptmenü bei gestoppter Messung.



Anzeige des Code-Eingabemenüs

In diesem Menü kann ein 4-stelliger Code eingegeben werden, um damit in das Zugriffmenü zu gelangen (2609) oder das Gerät in einen definierten Zustand zu setzen (9062), Default-Werte wie zum Auslieferungszeitpunkt.

Im Zugriffsmenü können verschiedene Menüpunkte gesperrt bzw. freigegeben werden. Nur die mit Stern (*) gekennzeichneten Menüpunkte sind freigegeben.
Wird das Gerät mit dem entsprechenden Code in einen definierten Zustand gesetzt, d. h. Geräteeinstellung wie bei der Auslieferung - so sind alle Einstellungen des Benutzers gelöscht.

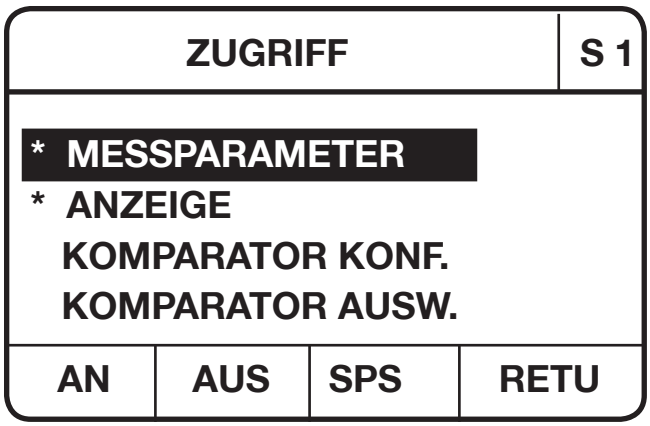
Der Code wird mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] eingegeben.
Jede Zifferneingabe wird durch Anzeige eines Sterns (*) bestätigt.
Je nach Codeeingabe gelangt man entweder in das Zugriff Menü oder das Gerät setzt sich in einen definierten Grundzustand.

Mit der [ESC]-Taste kann eine laufende Codeeingabe unterbrochen werden.

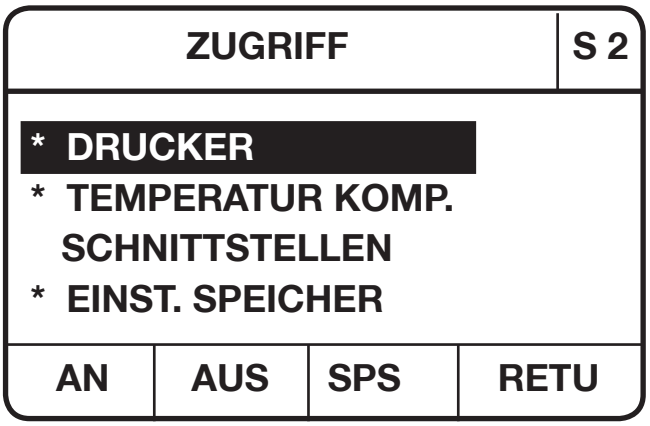
Mit der [F4]-Taste (RETUrn) gelangt man zurück in das Hauptmenü.

4.3.3.1 Zugriffsmenü

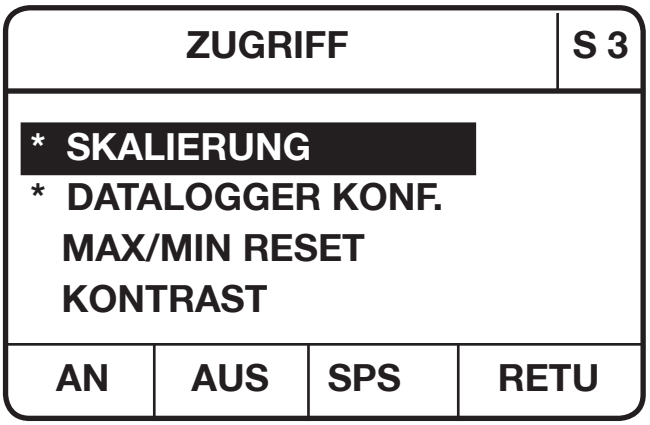
In dieses Menü gelangt man nach korrekter Codeeingabe im Code-Eingabemenü (Kap. 4.3.3)



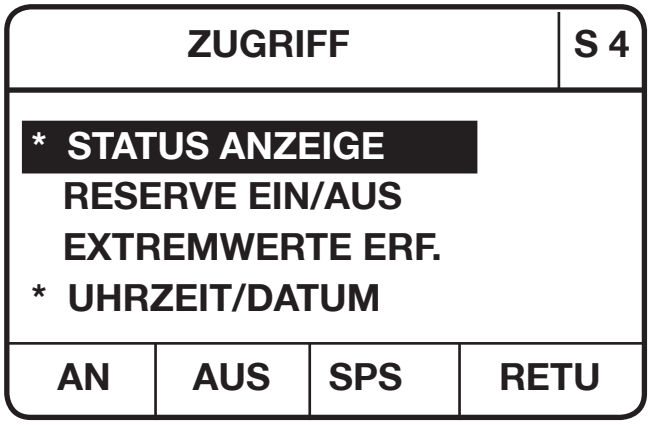
Anzeige des Zugriffmenüs (Seite 1)



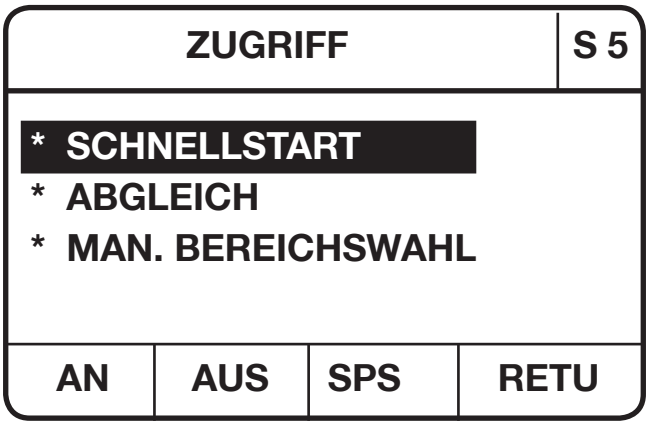
Anzeige des Zugriffmenüs (Seite 2)



Anzeige des Zugriffmenüs (Seite 3)



Anzeige des Zugriffmenüs (Seite 4)



Anzeige des Zugriffmenüs (Seite 5)

In diesem Menü können die Zugriffe auf die verschiedenen Menüs gesperrt bzw. freigegeben werden.

In diesem Menü sind folgende Eingaben möglich:

[F1] -Taste (AN): Das angewählte Menü wird freigegeben und mit einem Stern gekennzeichnet.
[F2] -Taste (AUS): Das angewählte Menü wird gesperrt.
[F3] -Taste (SPS): Das SPS-Testmenü wird aufgerufen.
[F4] -Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Hauptmenü.

Mit Hilfe der [▲] und [▼]- Tasten kann zwischen den verschiedenen Seiten umgeschaltet werden.

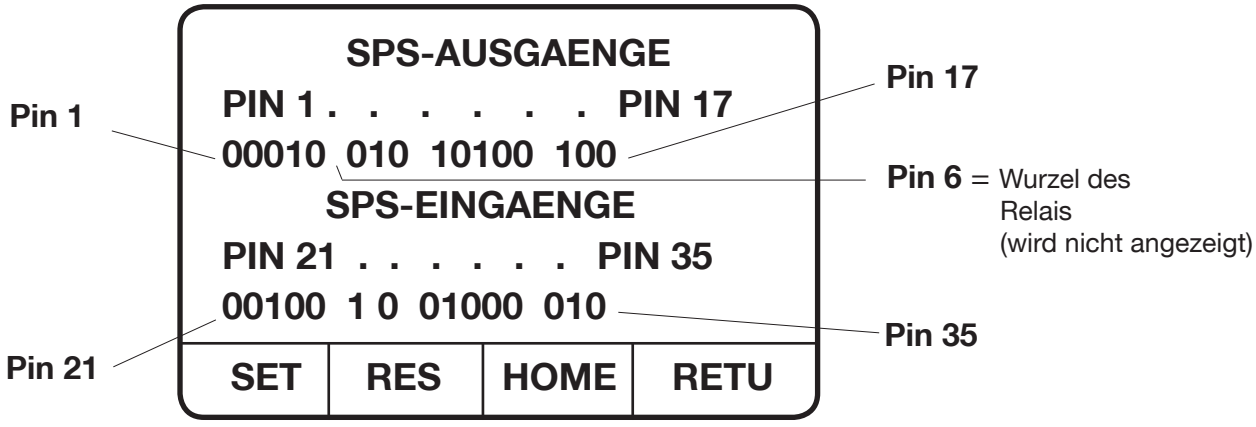
Mit den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter der selektierten Seite angewählt werden. Der angewählte Parameter wird invers dargestellt.

Mit der [POS 1]-Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.

Mit der [END]-Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

Bei dem Parameter MAN. BEREICHSWAHL (auf Seite 5 des Menüs) wird die manuelle Bereichswahl mit den [RGE↑] und [RGE↓] - Tasten vom Hauptmenü aus freigegeben bzw. gesperrt.

4.3.3.2 Test SPS Ein-/Ausgänge



Dieses Menü dient zum Testen der SPS Schnittstelle. Die Pegel der Eingänge werden angezeigt und die Pegel der Ausgänge können gesetzt und zurückgesetzt werden.

Aufruf dieses Menüs über die [F3] - Taste (SPS) vom Zugriffs Menü.

Die Signale liegen auf der 37-poligen SUB-MIN-D-Buchse
Es ist eine ext. Versorgung und Beschaltung der Ein- /Ausgänge erforderlich. Impulsdiagramme sowie Steckerbelegung sind unter dem Kapitel SPS-Schnittstelle Seite 69 beschrieben.

Die 16 Ausgänge liegen an den Pins 1 bis 17.
Reihenfolge der Ausgänge: S0, S1, S2, S3, S4
MEAS-RUN, MEAS-END, MEAS-ERR
BEW1, BEW2, BEW3, BEW4, BEW5
OUT-AUX1, OUT-AUX2, OUT-AUX3

Die 15 Eingänge liegen an den Pins 21 bis 35.
Reihenfolge der Ausgänge: MEAS-1/0, KOMP-1/0, DATA-1/0, EXT-1/0, DRU-1/0
LATCH, IN-AUX1, IN-AUX2, IN-AUX3, IN-AUX4,
EINST0, EINST1, EINST2, EINST3, EINST4

Beschreibung und Steckerbelegung (S. 17)

[F3] -Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F4] -Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Zugriffsmenü.

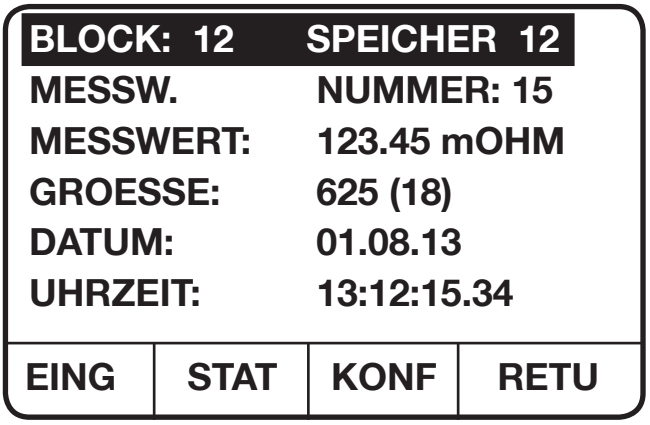
Mit dem Cursortasten [→] und [←] können die einzelnen Ausgangspins angewählt werden.
Der angewählte Pin wird invers dargestellt.

[F1] -Taste (SET): Das angewählte Ausgangspin wird auf 1 gesetzt.
[F2] -Taste (RES): Das angewählte Ausgangspin wird auf 0 zurückgesetzt.

4.4. Funktionstasten bei gestoppter Messung

4.4.1 Datalogger-Auswertemenü

4.4.1.1 Anzeige der einzelnen Messwerte



Anzeige des Datalogger-Auswertemenüs
(Anzeige der einzelnen Messwerte)

In diesem Menü können die im Datalogger abgespeicherten Werte einzeln angeschaut werden.

Folgende Eingaben sind möglich:

[F4] -Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F3] -Taste (KONF): Das Datalogger-Einstellmenü wird aufgerufen.
[F2] -Taste (STAT): Das Datalogger-Auswertemenü wird aufgerufen.

Mit den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter des Menüs angewählt werden. Der angewählte Parameter wird invers dargestellt. Nur der angewählte Parameter kann verändert werden.

Mit der [POS1]-Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.
Mit der [END]-Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

MESSWERT NUMMER eingeben:
Durch Betätigen der Cursortasten [→] und [←] kann die Messwertnummer inkrementiert bzw. dekrementiert werden.

Durch Betätigen der [F1] -Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] kann die Messwertnummer zwischen 1 und 20000 eingegeben werden.

Mit der [BSP] -Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

Mit der [C] -Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem. Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ESC] -Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [ENT] -Taste wird der eingegebene Wert, falls gültig, übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Block Nummer eingeben:
Durch Betätigen der Curstertasten [→] und [←] kann die Blocknummer inkrementiert bzw. dekrementiert werden.

Durch Betätigen der [F1] -Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] kann die Block Nummer zwischen 0 und 31 eingegeben werden.

Mit der [BSP] -Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

Mit der [C] -Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem. Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ESC] -Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [ENT] -Taste wird der eingegebene Wert, falls gültig, übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [F2] -Taste (STAT) kommt man in das stochastische Datalogger-Auswertemenü.

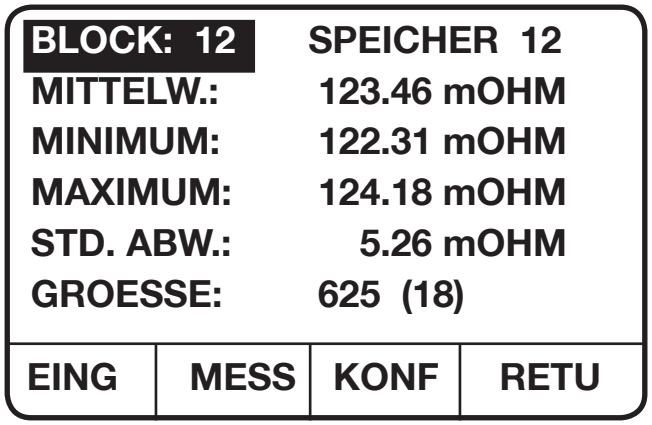
Hinweis: Die Speichertiefe ist für 20000 Messwerte ausgelegt. Durch Eingabe der Messwertnummer oder durch die Cursortasten [→] und [←] können die Messwerte aufgerufen und angezeigt werden.

Die Speichertiefe von 20000 Messwerten kann in 32 Blocks mit unterschiedlicher Anzahl von Messwerten aufgeteilt werden.

Die Bezeichnung "GROESSE" gibt an, Speicherplätze für einen Block reserviert sind (z. B. 625) und in Klammern wieviel Messwerte im Moment in diesem Block abgespeichert sind. (z.B. 18)

Innerhalb eines Blocks können die Messwerte statistisch bewertet werden. Anzeige von Minimum, Maximum, Mittelwert und Standardabweichung ist möglich (Kap. 4.4.1.2). Jeder Block kann außer der Nummerierung 0 ... 31 auch noch mit einer 10-stelligen alphanumerischen Bezeichnung versehen werden (numerisch über Tastatur, alphanumerisch nur über PC).

4.4.1.2 Stochastisches Datalogger-Auswertemenü



Anzeige des stochastischen Datalogger-Auswertemenüs

In diesem Menü erfolgt die stochastische Auswertung der einzelnen Datalogger-Blöcke.

Folgende Eingaben sind möglich:

[F4] -Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F3] -Taste (KONF): Das Datalogger-Einstellmenü wird aufgerufen.

Block Nummer eingeben:
Durch Betätigen der Cursortasten [→] und [←] kann die Blocknummer inkrementiert bzw. dekrementiert werden.

Durch Betätigen der [F1] -Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

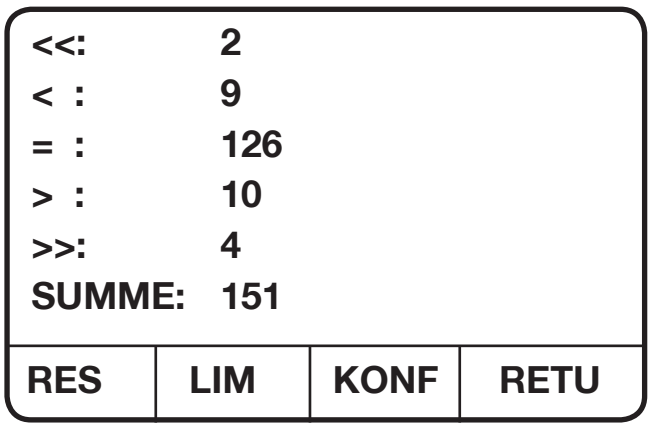
Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] kann die Block Nummer zwischen 0 und 31 eingegeben werden.

Mit der [BSP] -Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

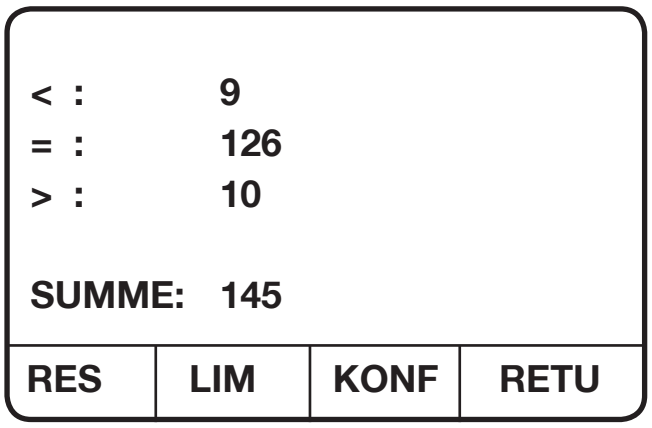
Mit der [C] -Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.
Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ESC] -Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.
Mit der [ENT] -Taste wird der eingegebene Wert, falls gültig, übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.
Mit der [F2] -Taste (MESS) kommt man in das Datalogger-Auswertemenü für die Anzeige der einzelnen Messwerte.

4.4.2 Komparator-Auswertemenü



Komparator-Auswertemenü (bei 4 Grenzwerten)



Komparator-Auswertemenü (bei 2 Grenzwerten)

- bei 2 Grenzwerten:

<	:	Alle Werte	<	Grenzwert 1			
=	:	Alle Werte	≧	Grenzwert 1	und	≦	Grenzwert 2
>	:	Alle Werte	>	Grenzwert 2			

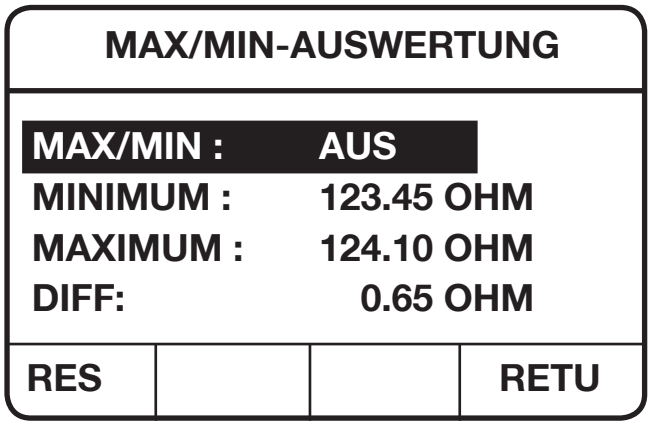
- bei 4 Grenzwerten:

<<	:	Alle Werte	<	Grenzwert 1			
<	:	Alle Werte	≧	Grenzwert 1	und	<	als Grenzwert 2
=	:	Alle Werte	≧	Grenzwert 2	und	≦	als Grenzwert 3
>	:	Alle Werte	>	Grenzwert 3	und	≦	als Grenzwert 4
>>	:	Alle Werte	>	Grenzwert 4			

Folgende Eingaben sind möglich:

Mit der [F4] -Taste (RETUrn)	kommt man zurück ins Hauptmenü
Mit der [F1] -Taste (RESet)	werden die momentanen statistischen Werte gelöscht
Mit der [F3] -Taste (KONF)	wird Seite 1 des Komparator-Einstellmenüs aufgerufen (Seite 45)
Mit der [F2] -Taste (LIM)	wird Seite 2 des Komparator-Einstellmenüs (Grenzwert Eingabe) aufgerufen (Seite 46)

4.4.3 Max/Min-Auswertemenü



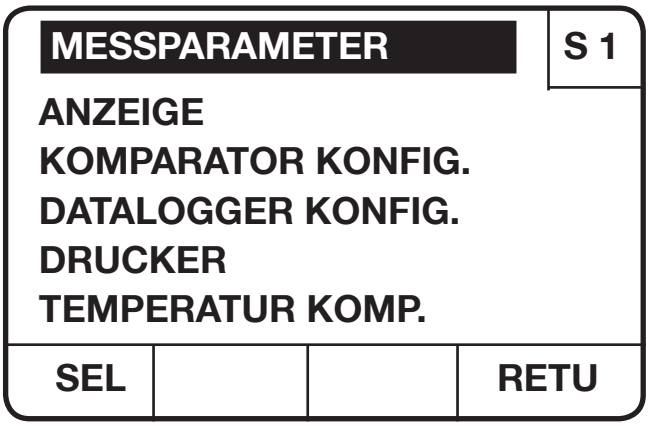
Anzeige des Max/Min-Auswertemenüs

Folgende Eingaben sind möglich:

Mit der [F1] -Taste (RES) werden die Werte zurückgesetzt.
Durch Betätigen der [F4] -Taste (RETUrn) gelangt man zurück ins Hauptmenü.

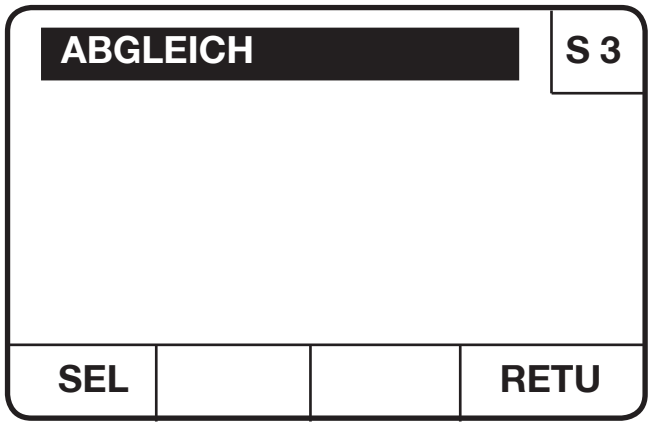
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] kann die MAX/MIN-Funktion an- bzw. ausgeschaltet werden.

4.4.4 Parameter-Anwahlmenü



Anzeige des Parameter-Anwahlmenüs (Seite 1)

Anzeige des Parameter-Anwahlmenüs (Seite 2)



Anzeige des Parameter-Anwahlmenüs (Seite 2)

Dieses Menü dient zur Anwahl anderer Menüs.

Folgende Eingaben sind möglich:

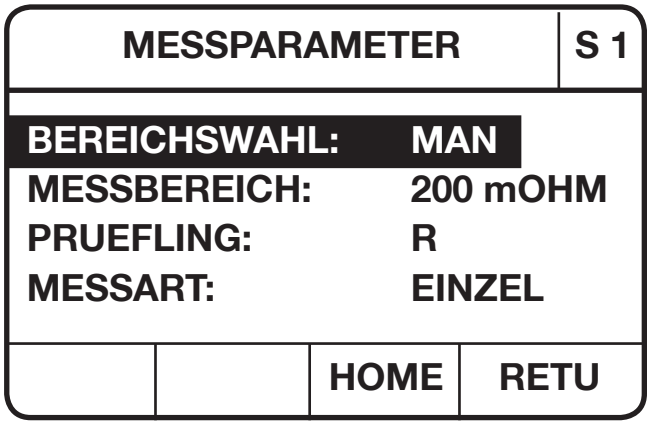
Mit der [F 4] -Taste (RETUrn) kommt man zurück ins Hauptmenü.

Die Anzeige dieses Menüs besteht aus 3 Seiten.

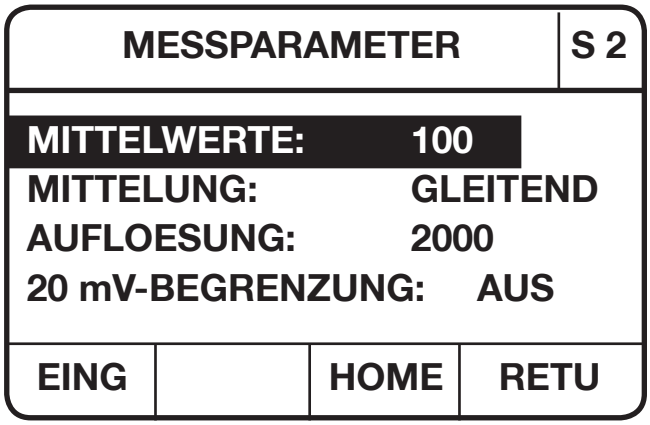
Mit Hilfe der Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter der selektierten Seite angewählt werden. Der angewählte Parameter wird invers dargestellt.

Mit der [POS1] -Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.
Mit der [END] -Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.
Durch Betätigen der [F 1] -Taste (SELect) wird das dem amgewählten Parameter entsprechende Menü aufgerufen.

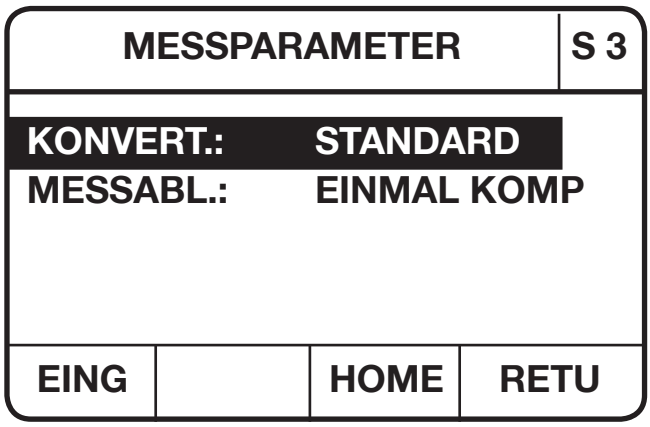
4.4.4.1 Messparametermenü



Anzeige des Messparametermenüs (Seite 1)



Anzeige des Messparametermenüs (Seite 2)



Anzeige des Messparametermenüs (Seite 3)

In diesem Menü können verschiedene Messparameter eingestellt werden.

Folgende Eingaben sind möglich:

Mit der [F 3] -Taste (HOME) kommt man zurück ins Hauptmenü.
Mit der [F 4] -Taste (RETUrn) kommt man zurück ins Parameter-Anwahlmenü.

Die Anzeige dieses Menüs besteht aus 3 Seiten.

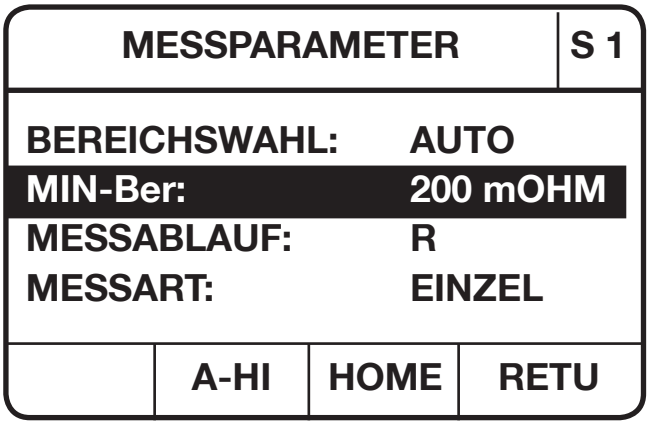
Mit Hilfe der [▲] und [▼] -Tasten kann zwischen den drei Seiten umgeschaltet werden.

Mit Hilfe den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter der selektierten Seite angewählt werden. Der angewählte Parameter wird invers dargestellt.

Mit der [POS1] -Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.
Mit der [END] -Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

BEREICHSWAHL einstellen
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden.
MAN: Der Messbereich muss manuell angewählt werden.
AUTO: Das Gerät sucht sich selbst den passenden Messbereich.
Bei einem Wechsel von MAN nach AUTO geht das Gerät zunächst in den 200 kOHM Bereich.
Der Wechsel zwischen MAN und AUTO ist auch im Hauptmenü mit der Taste A/M möglich.

Bei Einstellung Bereichstaste AUTO erscheint folgende Anzeige:



Es wird der momentan kleinste Messbereich angezeigt.

Anzeige des Messparametermenüs (Seite 1) bei Anwahl Bereichswahl =AUTO

Bei automatischer Messbereichswahl können die zulässigen Messbereiche eingeschränkt und somit die Messgeschwindigkeit optimiert werden.
z. B.: A - HI = 200 Ω
A - LO = 2 Ω
Mit dieser Einstellung misst das Gerät nur in den Bereichen 2 Ω, 20 Ω und 200 Ω.

Durch Betätigen der F 2-Taste (A-HI) wird der größte erlaubte Messbereich angezeigt. Das F 2-Feld wird gelöscht und das F 1-Feld wird mit (A-LO) gekennzeichnet. Durch Betätigen der F 1-Taste kommt man wieder zurück zur Anzeige des kleinsten erlaubten Messbereichs.
Der kleinste bzw. grösste Messbereich kann jeweils durch Betätigen der Cursortasten [→] und [←] geändert werden. Bedingung : Der kleinste Messbereich muss kleiner als der größte Messbereich sein.

MESSBEREICH für MAN anwählen
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] kann bei manueller Bereichswahl der Messbereich angewählt werden. Der Messbereich kann auch im Hauptmenü mit den Tasten [RGE↑] und [RGE↓] angewählt werden. Bei Einstellung R ist dies auch bei laufender Messung möglich.
Mögliche Messbereiche: 200 mOHM, 2 OHM, 20 OHM, 200 OHM, 2 kOHM, 20 kOHM und 200 kOHM.

PRÜFLING anwählen
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
R Messablauf für rein ohmsche Prüfling
Z Messablauf für Prüflinge mit induktivem Anteil, wie z.B. Spulen, Trafos, Motorwicklungen.

MESSART einstellen
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
EINZEL Nach dem Messstart führt das Gerät nur eine Messung durch.
DAUER Nach dem Messstart misst das Gerät solange bis es wieder gestoppt wird.

Anzahl der **MITTELWERTE** eingeben
Durch Betätigen der [F1] -Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.
Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] kann die Anzahl der Mittelwerte eingegeben werden.
Mit der [BSP] - Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.
Mit der [C] - Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.
Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ESC] - Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.
Mit der [ENT] - Taste wird der eingegebene Wert, falls gültig, übernommen.
Der Eingabemodus wird verlassen.

Art der **MITTELUNG** anwählen
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
GLEITEND Es erfolgt eine gleitende Mittelwertbildung mit jeder Konvertierung.
ERNEUERN Der Mittelwert wird jeweils aus den eingestellten Messwerten gebildet und anschließend angezeigt.

Hinweis
ERNEUERN bedeutet, dass bei einer Mittelwerteingabe von 10 erst nach 10 Messungen ein neuer Wert (Mittelwert) in die Anzeige übernommen wird. Bei der ersten Mittelwertbildung erscheint ein S im Messwertzähler (s. Kap. 4.3.1), die weiteren Mittelwerte werden von 0 bis 9 usw. gezählt.
GLEITEND bedeutet, dass bei einer Mittelwerteingabe von 10 nach dem Start oder einem Messfehler erst nach 10 Messungen ein neuer Wert (Mittelwert) in die Anzeige übernommen wird (wie oben beschrieben).
Bei jeder weiteren internen Messung kommt zur Mittelwert-Berechnung der neue Messwert hinzu und wird entsprechend angezeigt.

AUFLOESUNG anwählen
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
20000 Auflösung von 20000 (4 1/2-stellige Anzeige).
2000 Auflösung von 2000 (3 1/2-stellige Anzeige).

20 mV-BEGRENZUNG anwählen
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
AN Die 20 mV-Begrenzung ist aktiviert.
AUS Die 20 mV-Begrenzung ist ausgeschaltet.

Hinweis
Trockenkreismessung nach DIN IEC 512 Teil 2
Die Trockenkreismessung oder auch 20 mV-Methode kommt überall dort zum Einsatz wo Schalter oder Steckverbinder, die bei kleinen Spannungen Verwendung finden, geprüft werden.
Zum Nachweis der Übertragbarkeit von Signalgrößen bei Steckverbindern bzw. Schaltern darf während der Messung keine Zerstörung von evtl. gebildeten Fremdschichten erfolgen.
Nach DIN IEC 512 Teil 2 ist eine max. Prüfspannung von 20 mV vorgeschrieben.

Beim 20 mV-Betrieb muss der Zuleitungswiderstand inkl. minimalem Prüflingswiderstand mindestens 200 mΩ betragen. Bei niedrigerem Wert wird der Messstrom zu groß und das Gerät meldet Fehler (Stromgeber übersteuert!). Bei größerem Widerstand sinkt der Messstrom und das Messergebnis wird unsicherer, da die Aussteuerung des A/D-Wandlers kleiner ist.
Der Analog-Ausgang kann beim 20 mV-Betrieb nicht verwendet werden. (s. Messfehler Kap. 4.1.3)
Bei der Trockenkreismessung ist nur ein Messbereich verfügbar.
Lediglich das Anzeigeformat wird abhängig von der internen Messauflösung umschaltet.

Anzahl der **KONVERT**ierungen des A/D Wandlers eingeben
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Konvertierungsstufen eingestellt werden:

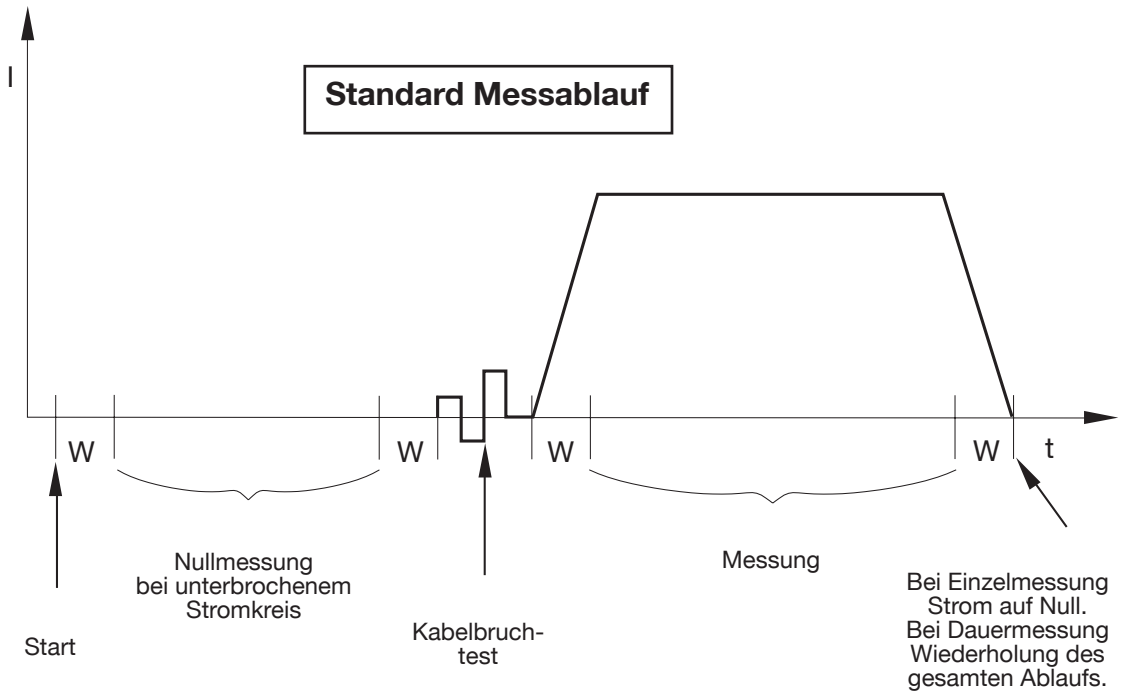
MINIMAL	Kleinste Anzahl der Konvertierungen.
MITTEL	2. Kleinste Anzahl der Konvertierungen.
STANDARD	2. Größte Anzahl der Konvertierungen.
MAXIMAL	Größte Anzahl der Konvertierungen.

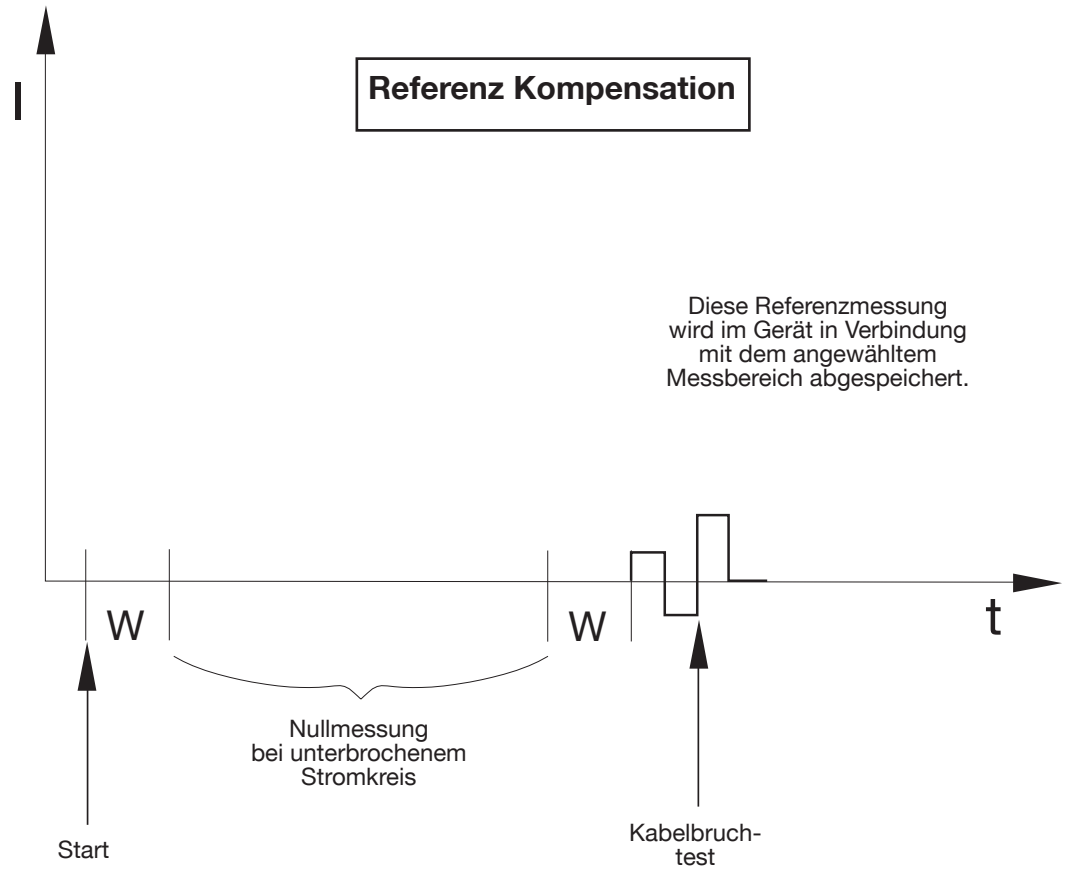
Hinweis:
Das Gerät beinhaltet einen sehr schnellen A/D-Wandler, wobei die Wandlungszeiten in 4 Stufen einstellbar sind. Die Wandlungszeiten der einzelnen Stufen sind abhängig vom eingestellten Messbereich und der gewählten Auflösung.(s. Messgeschwindigkeit Kap. 4.1.4)

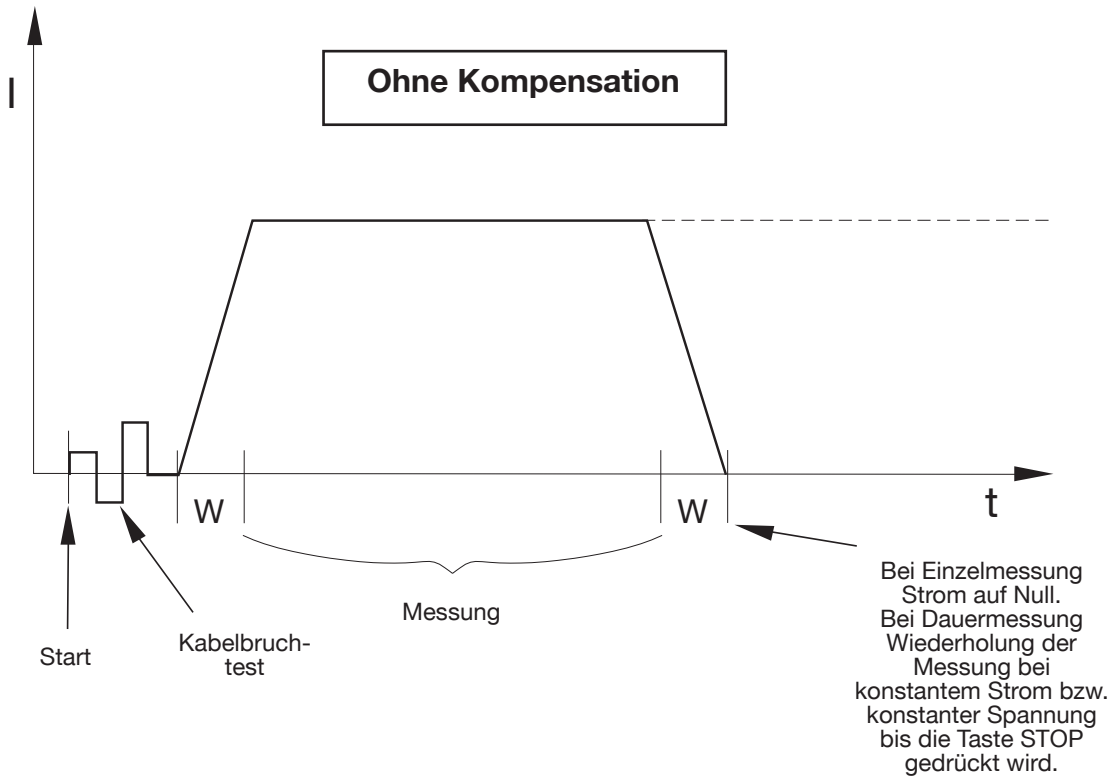
MESSABLAUF anwählen
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:

REF-KOMP	Referenz Nullmessung für Thermospannungs-Kompensation.
OHNE KOMP	Messung ohne Nullmessung (Es werden die Werte der Referenzmessung benutzt).
EINMAL KOMP	Die Nullmessung erfolgt nur einmal am Anfang.
STANDARD	Es wird abwechselnd die Nullmessung und die Messung mit I bzw. U durchgeführt.
I-TEST	Messstromüberwachung (Durchgangsprüfung)

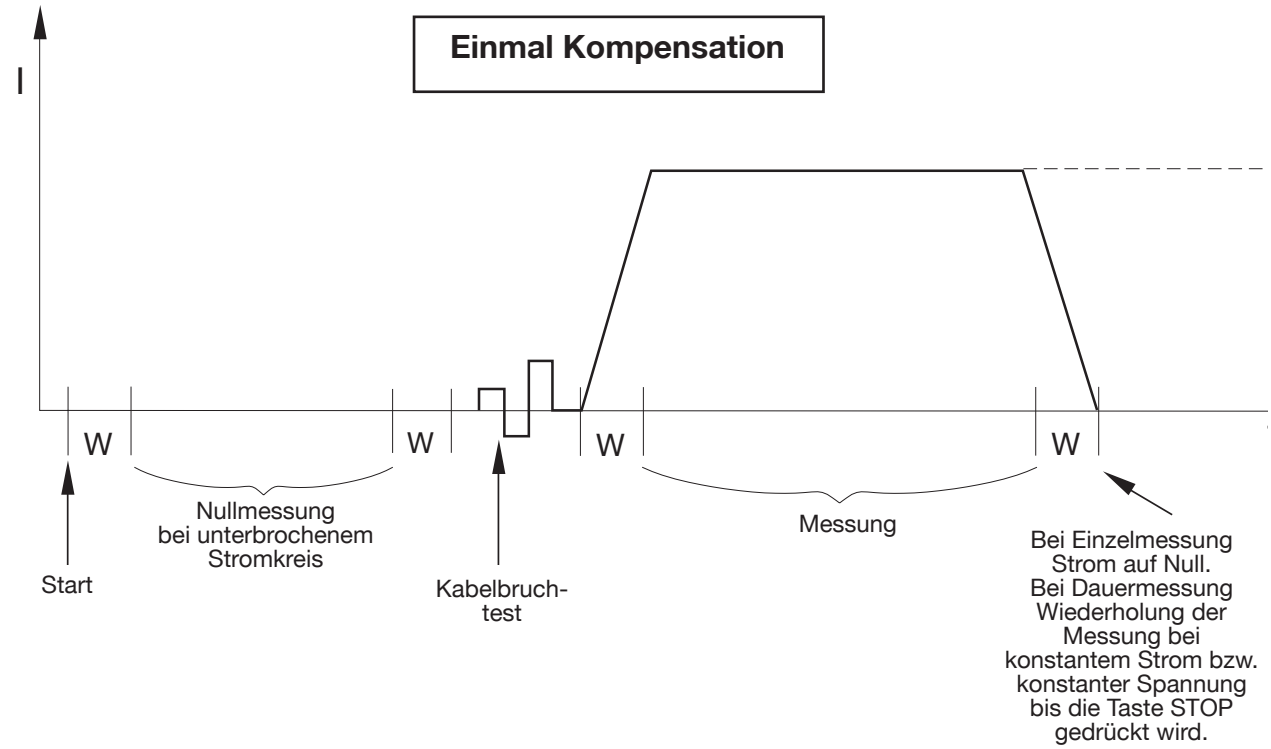
Hinweis:

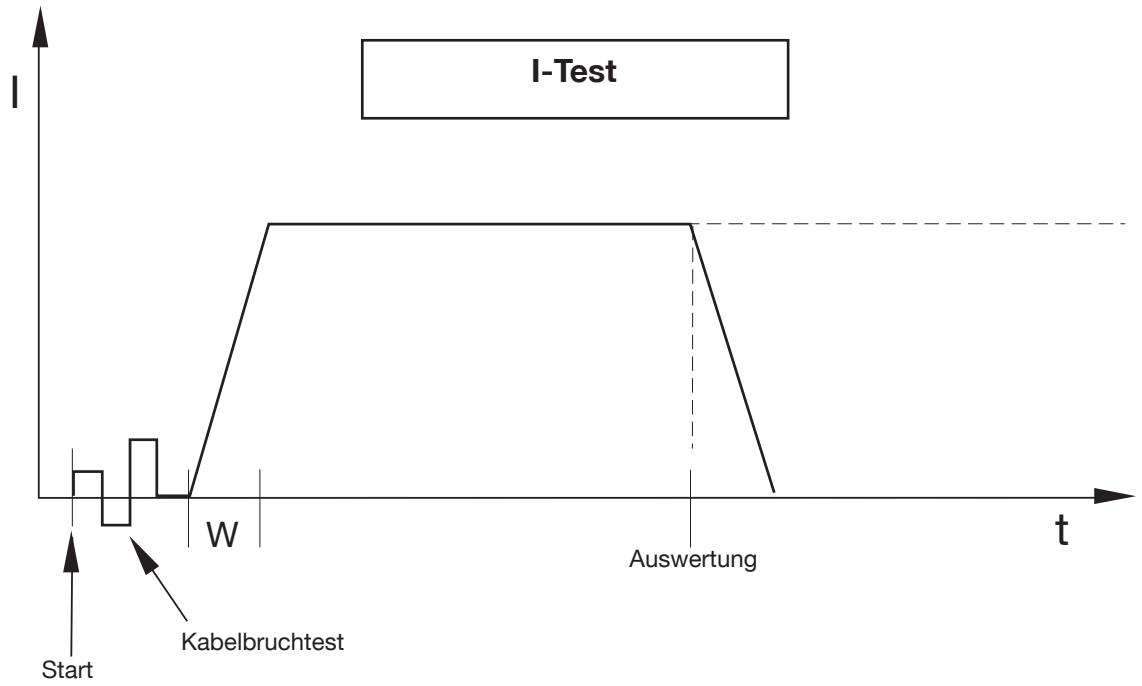






Für die Berechnung des Widerstandswertes werden die Werte der letzten Referenzmessung des jeweiligen Bereiches verwendet.





Bei dem Messablauf I-Test wird nur der Messstrom überwacht (Durchgangsprüfung). Wenn der Messstrom ok ist wird im Messwert-Anzeigefeld ein großes = angezeigt.

Wenn kein oder zu geringer Messstrom fließt wird ein großes > angezeigt. Das bedeutet auch, dass je nach Prüflingswiderstand der geeignete Messbereich (Messstrom) gewählt werden muss.

Im Messmode I-Test ist nur manuelle Messbereichswahl möglich. Nach eingeschwungenem Messstrom erfolgt die Auswertung:

1.) Bei 2 Komparator-Grenzwerten
= → Messstrom i.O.
> → Messstrom n.i.O.
Der entsprechende SPS-Ausgang wird gesetzt.

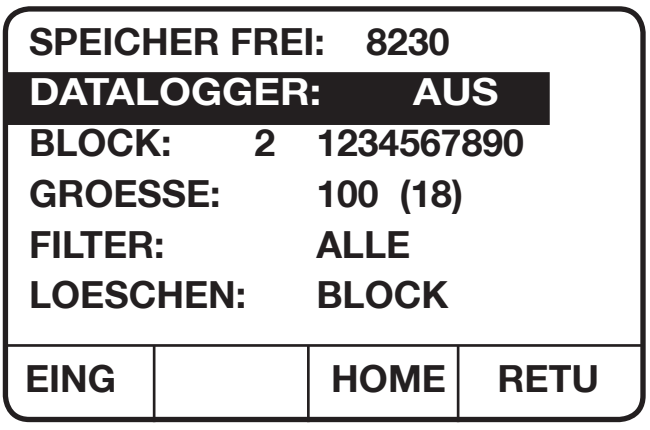
2.) Bei 4 Komparator-Grenzwerten
= → Messstrom i.O.
>> → Messstrom n.i.O.
Der entsprechende SPS-Ausgang wird gesetzt.

Der Ablauf kann auch über die Schnittstellen RS232 bzw. IEEE488 mit dem Befehl FRES:MODE:ITEST eingestellt werden
Die Messzeiten hängen von der Konvertierungseinstellung ab.

	$K_{MINIMAL}$	K_{MITTEL}	$K_{STANDARD}$	$K_{MAXIMAL}$
Messzeit bei Einzelmessung und 1. Messung bei Dauermessung	13 ms	21,5 ms	30 ms	37,5 ms
Messzeit ab 2. Messung bei Dauermessung	16 ms	32 ms	50,5	63,5 ms

K = Einstellung der Konvertierung (s. Pkt. 4.4.4.1)

4.4.4.2 Datalogger-Einstellmenü



Anzeige des Datalogger-Einstellmenüs

In diesem Menü werden die Parameter für den Datalogger eingestellt.

Folgende Eingaben sind möglich:

F3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Parameter-Anwahlmenü oder ins Datalogger-Auswertemenü, abhängig von wo dieses Menü aufgerufen wurde.

Mit den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter des Menüs angewählt werden. Der angewählte Parameter wird invers dargestellt. Nur der angewählte Paramter kann verändert werden.

Mit der [POS1]-Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.
Mit der [END]-Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

Die Größe des **freien Speichers,** der keinem Block zugewiesen wurde, wird angezeigt.
Der **DATALOGGER** kann mit Hilfe der Curosortasten [→] und [←] an- bzw. ausgeschaltet werden.

BLOCK eingeben:
Der Parameter BLOCK besteht aus 2 Werten, der Blocknummer und einer maximal 10-stelligen Kennzeichnung.

Mit den Curosortasten [←] und [→] können die Blocknummer oder die Kennzeichnung angewählt werden. Der angewählte Wert wird invers dargestellt. Nur der angewählte Wert kann verändert werden.

BLOCK-Nummer eingeben:
Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] kann der Wert der Blocknummer zwischen 0 und 31 eingegeben werden

Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem. Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [ENT]-Taste wird der eingegebene Wert, falls gültig, übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

BLOCK-Kennzeichnung eingeben:
Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.
Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] und der [.]-Taste kann die Block-Kennzeichnung eingegeben werden.
Für verschiedene Blöcke dürfen keine gleichen Kennzeichnungen eingegeben werden.

Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.
Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem. Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.
Mit der [ENT]-Taste wird der eingegebene Wert, falls gültig, übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

GROESSE eingeben:
Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.
Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] kann die Größe des angewählten Blockes zwischen 0 und 20000 eingegeben werden. (0 bedeutet Block deaktiviert)
Es gilt die Einschränkung, dass die Summe der Größen aller 32 Blöcke den Wert 20000 nicht überschreiten darf. Die Größe kann nachträglich verringert werden, wenn die Speicher noch nicht belegt sind. (In Klammern wird die Anzahl der belegten Speicherstellen angezeigt)

Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.
Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem. Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.
Mit der [ENT]-Taste wird der eingegebene Wert, falls gültig, übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

FILTER anwählen:
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:

ALLE	:	Alle Werte abspeichern.
GUTE	:	Nur die guten Werte abspeichern (innerhalb der Komparator Grenzen).
SCHLECHTE	:	Nur die schlechten Werte abspeichern (außerhalb der Komparator Grenzen).
X. WERT	:	Jeden X ten Messwert abspeichern.
hh:mm:ss	:	Alle Stunden, Minuten, Sekunden abspeichern (Zeitintervall).
dR xx.xxx Ω	:	Nur diejenigen Werte abspeichern, deren Differenz betragsmäßig größer als dR zum vorherigen abgespeicherten Wert ist.

Den Wert X einstellen:
Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] kann der Wert eingegeben werden.

Wertebereich: 2 bis 9999

Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.
Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.
Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.
Mit der [ENT]-Taste wird der eingegebene Wert, falls gültig, übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Zeitintervall einstellen:
Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] kann der angewählte Wert eingegeben werden.

Wertebereich: 00:00:01 bis 99:59:59

Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.
Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem. Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ENT]-Taste wird der eingegebene Wert, falls gültig, übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.
Mit der [F1]-Taste (s), der [F2]-Taste (min) oder der [F3]-Taste (h) wird der eingegebene Wert, falls gültig, übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Den dR Wert eingeben:
Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus

Die Funktionstasten werden umdefiniert.

mOHM	OHM	kOHM	

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] und der [.] Taste kann der dR Wert eingegeben werden.
(5 Ziffernstellen plus Dezimalpunkt)

Wertebereich: 0.01 mΩ bis 200 kΩ

Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.
Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.
Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.
Mit der [F1]-Taste (mOHM), der [F2]-Taste(OHM) oder der [F3]-Taste(kOHM) wird der eingegebene Wert, falls gültig, übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

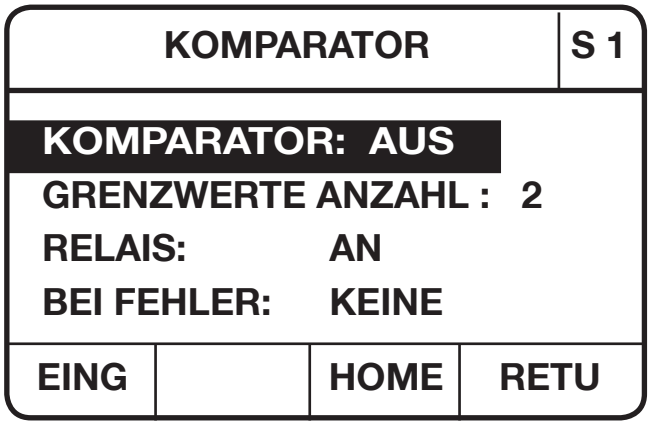
Datalogger **LOESCHEN:**
Falls dieser Parameter angewählt ist, wird zusätzlich die [F1]-Taste (LOE1) und die [F2]-Taste (LOE2) aktiviert.

Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:

ALLE	Der ganze Datalogger kann gelöscht werden.
BLOCK	Der angewählte Block kann gelöscht werden.

Durch Betätigen der [F1]-Taste (LOE1) und anschließend der [F2]-Taste (LOE2) kann der Datalogger bzw. der angewählte Block gelöscht werden. Taste (LOE2) dient praktisch zur Bestätigung.

4.4.4.3 Komparator-Einstellmenü



Komparator-Einstellmenü Seite 1

In diesem Menü wird der Komparator konfiguriert.

Folgende Eingaben sind möglich:

F3]-Taste (HOME):	Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F4]-Taste (RETUrn):	Man kommt zurück ins Parameter-Anwahlmenü oder ins Komparator-Auswertemenü, abhängig von wo dieses Menü aufgerufen wurde.

Mit den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter des Menüs angewählt werden.
Der angewählte Parameter wird invers dargestellt. Nur der angewählte Parameter kann verändert werden.

Mit der [POS1]-Taste	wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.
Mit der [END]-Taste	wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

Mit Hilfe der Cursor Tasten [←] und [→] kann der
KOMPARATOR
AN und
AUS geschaltet werden.

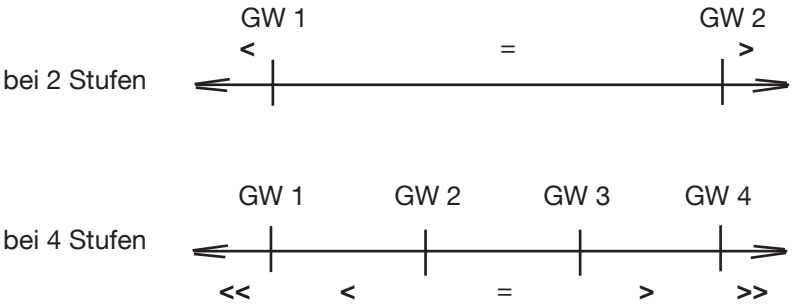
Hinweis: Bei eingeschaltetem Komparator erscheint, je nach ausgewähltem Anzeigemenü (Seite 49) die Komparatorauswertung

<< **<** = **>** **>>**

in der großen Messwertanzeige.
Bei Anzeige "OHM" wird die Bewertung klein im Fehlerfeld angezeigt.

Mit den Cursor Tasten [←] und [→] kann die
GRENZWERTE ANZAHL auf
2 oder
4 eingestellt werden.

Hinweis: Damit kann die Anzahl der Selektierungsstufen ausgewählt werden.



Mit Hilfe der Cursortasten [←] und [→] können die **RELAIS** AN und AUS geschaltet werden.

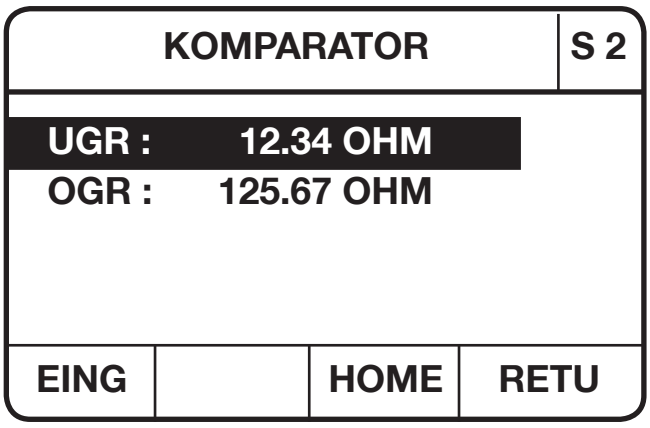
Hinweis: Bei schnellen Messungen ist es ratsam die SPS-Ausgänge zu benutzen um unnötigen Verschleiß der Relaiskontakte zu vermeiden.
Die Lebensdauer der Relaiskontakte beträgt ohne Last ca. 10^9 Schaltspiele und bei einer ohmschen Last von 30 W ca. 10^6 Schaltspiele.
Die SPS-Ausgänge sind unabhängig von dieser Einstellung immer aktiv.

Mit Hilfe der Cursortasten [←] und [→] kann die Reaktion des Komparators
BEI FEHLER eingestellt werden:

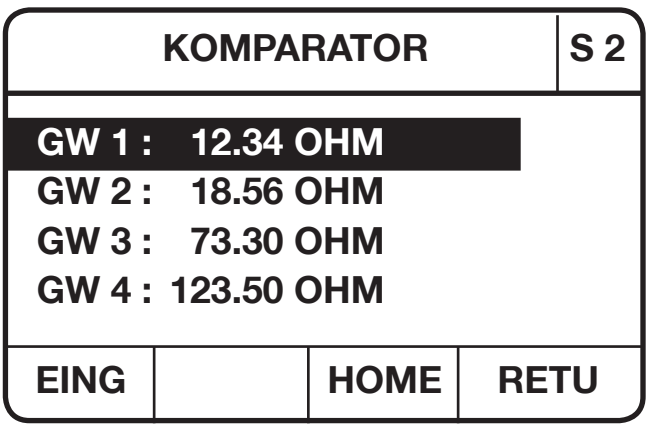
KEINE	:	keine Reaktion im Fehlerfall
> bei 2 Grenzen	:	Prüfling wird so bewertet, als sei er zu groß.
>> bei 4 Grenzen	:	Prüfling wird so bewertet, als sei er zu groß.

Mit Hilfe der [▼]- Taste wird Seite 2 der Parameterliste des Komparatormenüs angezeigt.

Hinweis: Fehler bedeutet, wenn der Prüfling nicht richtig kontaktiert wurde oder wenn eine der Messleitungen unterbrochen ist, ein falscher Messbereich eingestellt ist oder der Prüfling aus sonstigen Gründen nicht messbar ist.



Komparator-Einstellmenü Seite 2
(wenn 2 Grenzwerte eingestellt sind)



Komparator-Einstellmenü Seite 2
(wenn 4 Grenzwerte eingestellt sind)

Hier können die Komparator Grenzen eingegeben werden.

Folgende Eingaben sind möglich:

F3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Parameter-Anwahlmenü oder ins Komparator-Auswertemenü, abhängig von wo dieses Menü aufgerufen wurde.

Mit den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter des Menüs angewählt werden. Der angewählte Parameter wird invers dargestellt. Nur der angewählte Parameter kann verändert werden.

Mit der [POS1]-Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.
Mit der [END]-Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus
Die Funktionstasten werden umdefiniert.

mOHM	OHM	kOHM	

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] und der Dezimalpunktaste [.] kann der Wert des angewählten Parameters neu eingegeben werden.

Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.
Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Durch Betätigen der [F1]-Taste (mOHM), der [F2]-Taste (OHM) oder der [F3]-Taste (kOHM) wird eine laufende Eingabe abgeschlossen. Der eingegebene Wert wird, falls gültig, übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Durch Betätigen der [▲]-Taste wird Seite 1 der Parameterliste des Komparatormenüs angewählt.
Ausnahme: Wenn dieses Menü (Komparator-Einstellmenü, Seite 2) vom Komparator-Auswertemenü über die [F2]-Taste (LIM) aufgerufen wurde.

4.4.4.4 Temperaturkompensationsmenü

TEMP. KOMP. :	AUS
ERFASSUNG :	MAN
BEZUGSTEMP. :	20.0 C
TEMPERATUR :	27.2 C
KOEFFIZ. :	3980 ppm/K

EING	KOEFF	HOME	RETU

Anzeige des Temperatur-kompensationsmenüs

In diesem Menü werden die Parameter für die Temperaturkompensation eingestellt.

Folgende Eingaben sind möglich:
F3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Parameter-Anwahlmenü oder ins Komparator-Auswertemenü, abhängig von wo dieses Menü aufgerufen wurde.

Mit den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter des Menüs angewählt werden. Der angewählte Parameter wird invers dargestellt. Nur der angewählte Parameter kann verändert werden.
Mit der [POS1]-Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.
Mit der [END]-Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

TEMP. KOMP. ein-/ausschalten
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
AN Temperatur-Kompensation ist eingeschaltet.
AUS Temperatur-Kompensation ist ausgeschaltet.

ERFASSUNG einstellen
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
Pt100 Erfassung der Temperatur mit einem Pt100
U_EING Erfassung der Temperatur über den Spannungseingang
I_EING Erfassung der Temperatur über den Stromeingang
MAN die Temperatur muss eingegeben werden.

TEMPERATUR eingeben bzw. anzeigen
Bei ERFASSUNG mit Pt100 oder Transmitter wird die gemessene Temperatur hier angezeigt.
Bei manueller Temp. Komp. muss die Temperatur hier eingegeben werden.

Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] und der [.]-Taste kann die Temperatur in der Einheit ° C eingegeben werden.
Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem. Der Eingabemodus wird nicht verlassen.
Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.
Mit der [ENT]-Taste wird der eingegebene Wert, falls gültig, übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

KOEFFIZient
Der angewählte Temperaturkoeffizient wird in ppm/K (parts per million je Kelvin) angezeigt.

BEZUGSTEMPeratur eingeben
Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.
Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] und der [.]-Taste kann die Temperatur in der Einheit ° C eingegeben werden.
Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.
Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem. Der Eingabemodus wird nicht verlassen.
Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.
Mit der [ENT]-Taste wird der eingegebene Wert, falls gültig, übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen

Hinweis: Bezugstemperatur ist jene Temperatur, auf die der Messwert normiert wird. Üblicherweise ist dies 20 °C (VDE-Wert). D.h. der Widerstand eines Prüflings bei einer Temperatur x wird entsprechend dem Temperaturkoeffizienten (TK) auf die Bezugstemperatur 20 °C berechnet und angezeigt. Andere Normungen beziehen sich auf eine Bezugstemperatur von 25 °C (z.B. USA):

TK 1 :	1600	TK 6 :	4030
TK 2 :	1700	TK 7 :	4500
TK 3 :	2400	TK 8 :	4800
TK 4 :	3100	TK 9 :	6000
TK 5 :	3980	TK10 :	6500
EING		HOME	RETU

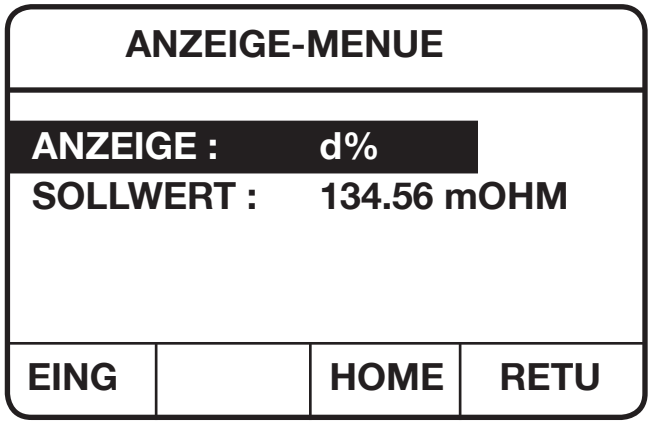
Anzeige des Menüs zur Anwahl der Temperaturkoeffizienten

Mit den Cursortasten [↑] und [↓], [→] und [←] können die verschiedenen Koeffizienten angewählt werden.
Der angewählte Koeffizient wird invers dargestellt.
Mit der [POS1]-Taste wird der TK1 angewählt.
Mit der [END]-Taste wird TK10 angewählt.
Ein angewählter Koeffizient kann auch geändert werden.
Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.
Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] und der [.]-Taste kann der Koeffizient in ppm/K neu eingegeben werden.
Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.
Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem. Der Eingabemodus wird nicht verlassen.
Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.
Mit der [ENT]-Taste wird der eingegebene Wert, falls gültig, übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Hinweis: Der Temperaturkoeffizient (TK) gibt an, wie groß die Widerstandsänderung je Grad Celsius eines bestimmten Materials ist: z. B. Kupfer 3980 ppm/$_K$ ≙ 0,398 %/$_K$
Messing 63 1600 ppm/$_K$ ≙ 0,160 %/$_K$
Der TK bei Metallen bzw. Metalllegierungen ist positiv und annähernd linear.

Mit der [F4]-Taste (RETUrn) kommt man zurück ins Temperaturkompensationsmenü und der angewählte Koeffizient wird übernommen.
Mit der [F3]-Taste (HOME) kommt man zurück ins Hauptmenü und der angewählte Koeffizient wird übernommen.

4.4.4.5 Anzeigemenü



Anzeigemenü (Parameter ANZEIGE angewählt)

In diesem Menü kann die Art der Messwert Anzeige angewählt werden.

Für die Anzeige d% (Delta%) muss der Sollwert eingegeben werden. Der Sollwert wird nur bei Anwahl d% mit angezeigt.

Folgende Eingaben sind möglich:
F3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Parameter-Anwahlmenü.

Mit den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter des Menüs angewählt werden. Der angewählte Parameter wird invers dargestellt. Nur der angewählte Parameter kann verändert werden.

Mit der [POS1]-Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.
Mit der [END]-Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

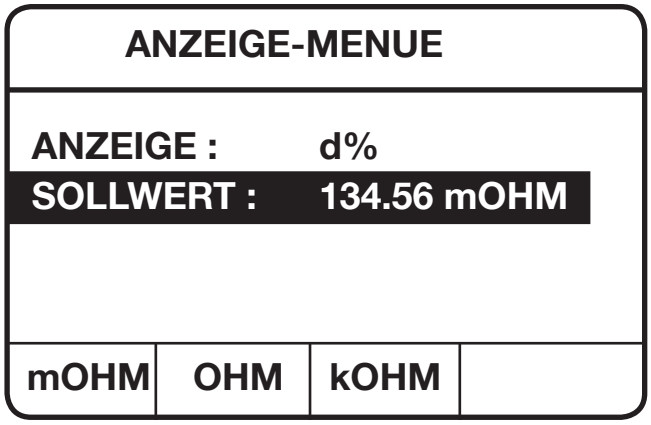
ANZEIGE auswählen
Der Parameter kann mit Hilfe der Cursortasten [←] und [→] aus folgenden Werten ausgewählt werden:

OHM Messwertanzeige in Ohm
(Bei eingeschaltetem Kompartor wird die Bewertung >>, >, =, <, << im Fehlerfeld angezeigt.)

d% Anzeige des Messwertes in Delta% von einem Sollwert

BEWERTUNG Bei eingeschalteter Komparator Funktion kann die Bewertung (>>, >, =, <, <<) als Großanzeige angewählt werden.

SOLLWERT eingeben:
Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus und ein neuer Wert kann eingeben werden.
Die [F]-Tasten werden wie folgt umdefiniert:



Anzeigemenü (Parameter SOLLWERT-Eingabe angewählt)

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] und der [.] - Taste kann ein neuer Sollwert eingegeben werden.

Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

Mit der [ESC]-Taste wird die laufende Eingabe abgebrochen. Der ursprüngliche Wert bleibt erhalten. Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem. Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Durch Betätigen der [F1]-Taste (mOHM), der [F2]-Taste (OHM) oder der [F3]-Taste (kOHM) wird die Eingabe abgeschlossen und, falls gültig, wird der neue Wert übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

4.4.4.6 Schnittstellenmenü

Anwahl der Schnittstelle

Folgende Eingaben sind möglich:
[F3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Parameter-Anwahlmenü.

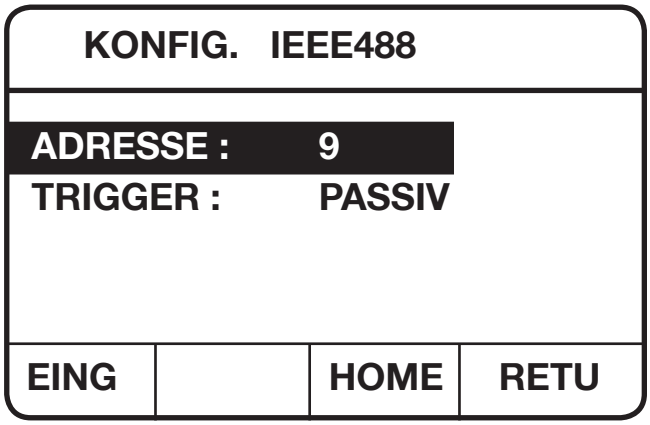
Mit Hilfe der Cursortasten [←] und [→] kann zwischen folgenden Werten ausgwählt werden:

IEEE 488 Das Gerät kann über die IEEE488-Schnittstelle bedient werden, falls die IEEE488-Karte gesteckt ist (Option).

RS232 Das Gerät kann über die RS232-Schnittstelle bedient werden.

Mit der [F1] - Taste (KONF) kommt man ins Konfigurationsmenü der gerade angewählten Schnittstelle.

IEEE488 Konfigurationsmenü



Anzeige des IEEE488 Konfigurationsmenüs

In diesem Menü wird die IEEE488 Schnittstelle konfiguriert.

Folgende Eingaben sind möglich:

[F 1]-Taste (EING): Man kommt zurück in den Eingabemodus.
[F 3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F 4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück in das Schnittstellen-Anwahlmenü.

Mit den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter des Menüs angewählt werden. Der angewählte Parameter wird invers dargestellt. Nur der angewählte Parameter kann verändert werden.

Mit der [POS1]-Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.

Mit der [END]-Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

ADRESSE einstellen:
Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] kann eine neue Adresse zwischen 1 und 31 eingegeben werden.

Mir der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

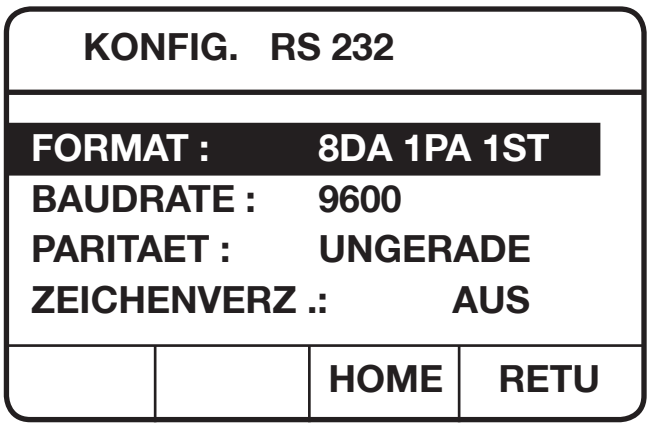
Mit der [ESC]-Taste wird die laufende Eingabe abgebrochen. Der ursprüngliche Wert bleibt erhalten. Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.
Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Durch Betätigen der [ENT]-Taste wird die Eingabe abgeschlossen und falls gültig wird der neue Wert übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

TRIGGGER anwählen:
Mit Hilfe der Cursortasten [←] und [→] kann zwischen folgenden Werten ausgewählt werden:
AKTIV
PASSIV

RS232 Konfigurationsmenü



Anzeige des RS232 Konfigurationsmenüs

In diesem Menü wird die RS232 Schnittstelle konfiguriert.

Folgende Eingaben sind möglich:

[F 3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F 4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück in das Schnittstellen-Anwahlmenü.

Mit den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter des Menüs angewählt werden. Der angewählte Parameter wird invers dargestellt. Nur der angewählte Parameter kann verändert werden.

Mit der [POS1]-Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.

Mit der [END]-Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

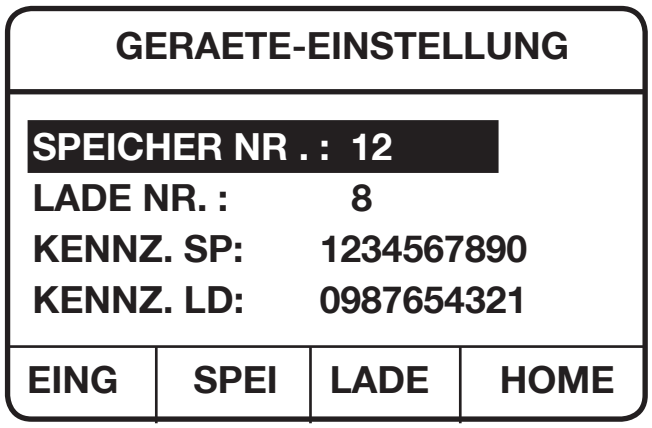
FORMAT anwählen:
Mit Hilfe der Cursortasten [←] und [→] kann zwischen folgenden Werten ausgewählt werden:
8 DAtenbits 0 PAritätbits 1 STоppbit
7 DAtenbits 0 PAritätbits 2 STоppbit
7 DAtenbits 1 PAritätbits 1 STоppbit
8 DAtenbits 0 PAritätbits 2 STоppbit
8 DAtenbits 1 PAritätbits 1 STоppbit

BAUDRATE einstellen:
Mit Hilfe der Cursortasten [←] und [→] kann zwischen folgenden Werten ausgewählt werden:
38400
19200
9600
4800
2400
1200
600
300

PARITAET einstellen:
Mit Hilfe der Cursortasten [←] und [→] kann zwischen folgenden Werten ausgewählt werden:
GERADE
UNGERADE

ZEICHENVERZögerung einstellen:
Mit Hilfe der Cursortasten [←] und [→] kann zwischen folgenden Werten ausgewählt werden:
AN
AUS

4.4.4.7 Geräteeinstellungsmenü



Anzeige für Geräteeinstelllungen speichern bzw. laden

Hinweis

Der Datalogger-Block wird mit umgeschaltet, wenn die Umschaltung über die SPS Eingänge erfolgt. Bei Umschaltung über die Tastatur wird der Datalogger-Block nicht mit umgeschaltet.

In diesem Menü können Einstellungen des Gerätes abgespeichert und geladen werden.

Folgende Eingaben sind möglich:

F4]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Haupt Menü.

Mit den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter des Menüs angewählt werden. Der angewählte Parameter wird invers dargestellt. Nur der angewählte Parameter kann verändert werden.

Mit der [POS1]-Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.

Mit der [END]-Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

SPEICHER NR. Hier kann eine Nummer zwischen 0 und 31 eingegeben werden, unter der die Geräteeinstellung abgespeichert werden kann. (ist auch mit Cursortaste [→] und [←] möglich)

Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus. Nun kann eine neue Nummer eingegeben werden.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] kann ein neuer Wert eingegeben werden.

Mir der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

Mit der [ESC]-Taste wird die laufende Eingabe abgebrochen. Der ursprüngliche Wert bleibt erhalten. Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem. Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Durch Betätigen der [ENT]-Taste wird die Eingabe abgeschlossen und falls gültig wird der neue Wert übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

LADE NR. Hier kann eine Nummer zwischen 0 und 31 eingegeben werden (ist auch mit Cursortaste [→] oder [←] möglich). Eine unter dieser Nummer abgespeicherte Geräteeinstellung kann geladen werden. Bei der Nummer 32 handelt es sich um die Default Einstellung (ist gekennzeichnet).

Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus. Nun kann eine neue Nummer eingegeben werden.

Mit Hilfe den Zifferntasten [0] bis[9] kann eine neuer Wert eingegeben werden.

Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.
Mit der [ESC]-Taste wird die laufende Eingabe abgebrochen. Der ursprüngliche Wert bleibt erhalten.
Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.
Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Durch Betätigen der [ENT]-Taste wird die Eingabe abgeschlossen und (falls gültig) wird der neue Wert übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

KENNZ. SP Hier wird eine zu der SPEICHER NR. gehörige, maximal 10-stellige Kennzeichnung angezeigt. Diese Kennzeichnung kann geändert werden. Für verschiedene Speichernummern dürfen keine identische Kennzeichnungen vergeben werden.

Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] und der [.]-Taste kann eine neue Kennzeichnung eingegeben werden.

Mir der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

Mit der [ESC]-Taste wird die laufende Eingabe abgebrochen. Der ursprüngliche Wert bleibt erhalten.
Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.
Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Durch Betätigen der [ENT]-Taste wird die Eingabe abgeschlossen und falls gültig wird der neue Wert übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

KENNZ. LD Hier wird eine zu der LADE NR. gehörige, maximal 10-stellige Kennzeichnung angezeigt. Diese Kennzeichnung kann geändert werden. Für verschiedene Speichernummern dürfen keine identische Kennzeichnungen vergeben werden.

Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] und der [.]-Taste kann eine neue Kennzeichnung eingegeben werden.

Mir der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

Mit der [ESC]-Taste wird die laufende Eingabe abgebrochen. Der ursprüngliche Wert bleibt erhalten.
Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.
Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Durch Betätigen der [ENT]-Taste wird die Eingabe abgeschlossen und falls gültig wird der neue Wert übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Hinweis: Die Kennzeichnung der verschiedenen Geräteeinstellungen kann mit Hilfe eines PCs mit einem 10-stelligen alphanumerischen Wert versehen werden. Über die Gerätetastatur ist nur eine numerische Eingabe möglich.

Durch Betätigen der [F2]-Taste (SPEI) wird die momentane Geräteeinstellung unter der in SPEICHER NR. angezeigten Nummer abgespeichert.

Durch Betätigen der [F3]-Taste (LADE) wird die, der LADE NR. entspechende Geräteeinstellung geladen.
Das Gerät geht ins Hauptmenü.

4.4.4.8 Druckermenü

DRUCK: AUS		TK:	AUS
NUM.:	AN	KNZ.:	AN
DATUM: AUS		ZEIT:	AUS
MW/KOPF:	1000		
KENNZ.:	0123456789		
RASTER:	hh:mm:ss		
EING	RESN	HOME	RETU

Anzeige des Druckermenüs

In diesem Menü werden die Parameter der Druckerfunktion eingestellt.

Folgende Eingaben sind möglich:

[F3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Parameter-Anwahlmenü.

Mit den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter des Menüs angewählt werden.
Der angewählte Parameter wird invers dargestellt. Nur der angewählte Parameter kann verändert werden.

Mit der [POS1]-Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.
Mit der [END]-Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

DRUCKER Funktion ein-/ausschalten
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
AN Druckerfunktion ist eingeschaltet
AUS Druckerfunktion ist ausgeschaltet.

NUMERATOR ein- /ausschalten
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
AN Numerator wird mit ausgedruckt
AUS Numerator wird nicht mit ausgedruckt.

TK ein-/ausschalten
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
AN TK wird mit ausgedruckt (falls Temp. Komp. aktiv)
AUS TK wird nicht mit ausgedruckt.

KNZ ein-/ausschalten
Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
AN Die Kennzeichnung wird mit ausgedruckt
AUS Die Kennzeichnung wird nicht mit ausgedruckt.

DATUM ein-/ausschalten
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
AN Das Datum wird mit ausgedruckt
AUS Das Datum wird nicht mit ausgedruckt.

ZEIT ein-/ausschalten
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden.
AN Die Zeit wird mit ausgedruckt.
AUS Die Zeit wird nicht mit ausgedruckt.

MW/KOPF eingeben
Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] kann ein Wert eingegeben werden, nach wieviel Messwerten ein Kopf mit ausgedruckt werden soll.

Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.
Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [ENT]-Taste wird der eingegebene Wert falls gültig übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

KENNZ. eingeben
Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] und der [**.**]-Taste kann eine max. 10 stellige Kennzeichnung eingegeben werden.

Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.

Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [ENT]-Taste wird der eingegebene Wert falls gültig übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

ZEIT**RASTER** eingeben in dem ausgedruckt wird.

Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] können die entsprechenden Werte eingegeben werden.

Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

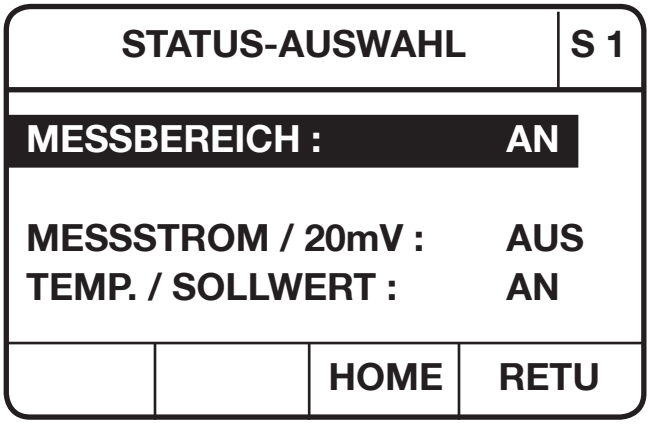
Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.
Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.

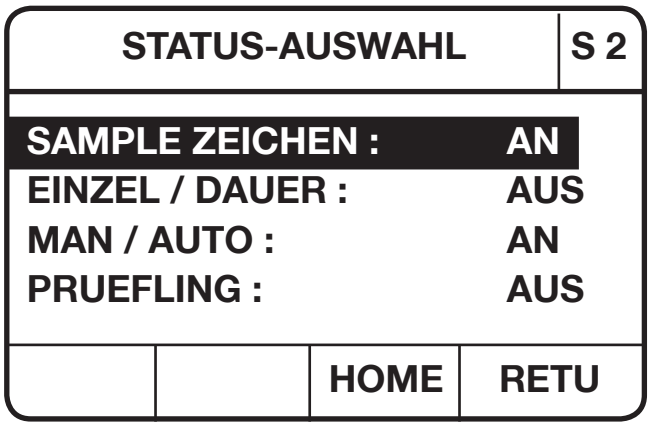
Mit der [ENT]-Taste wird der eingegebene Wert falls gültig übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Durch Betätigen der [F2]-Taste (RESN) kann der Numerator auf 0 zurückgesetzt werden.

4.4.4.9 Status-Auswahlmenü



Anzeige des Status-Auswahlmenüs (Seite 1)



Anzeige des Status-Auswahlmenüs (Seite 2)

In diesem Menü erfolgt die Einstellung welche Statusmeldungen im Haupt Menü angezeigt werden sollen. Außer der Fehlermeldung können alle Statusanzeigen ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Folgende Eingaben sind möglich:
[F3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Parameter-Anwahlmenü.

Mit den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter des Menüs angewählt werden. Der angewählte Parameter wird invers dargestellt. Nur der angewählte Parameter kann verändert werden.

Mit der [POS1]-Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.

Mit der [END]-Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

Die Anzeige dieses Menüs besteht aus 2 Seiten.

Mit Hilfe der [▲] und [▼] kann zwischen den beiden Seiten umgeschaltet werden.

Parameter von Seite 1:

MESSBEREICH Anzeige ein-/ausschalten
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
AN Messbereich wird angezeigt
AUS Messbereich wird nicht angezeigt.

MESSSTROM / 20mV Anzeige ein-/ausschalten
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
AN Messstrom bzw. 20mV wird angezeigt
AUS Messstrom bzw. 20mV wird nicht angezeigt.

Hinweis: Bei Trockenkreismessung wird anstatt des Messstromes 20mV angezeigt.

TEMP. / SOLLWERT Anzeige ein-/ausschalten
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
AN Temperatur bzw. Sollwert wird angezeigt
AUS Temperatur bzw. Sollwert wird nicht angezeigt.

Hinweis: Bei gleichzeitiger Aktivierung der Temperaturkompensation und Anzeige von Delta % hat die Temperaturanzeige Vorrang.

Parameter von Seite 2:

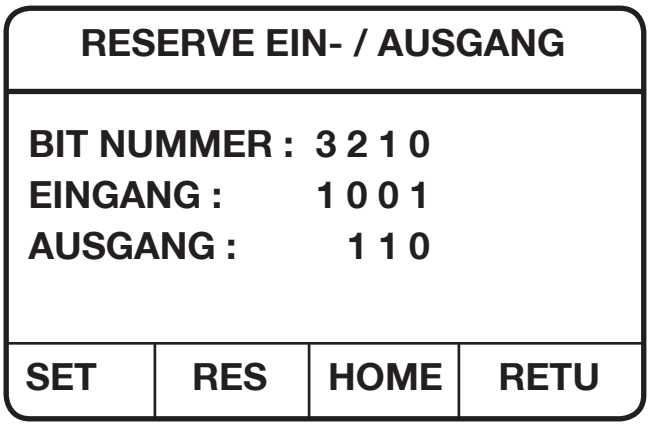
SAMPLE ZEICHEN Anzeige ein-/ausschalten
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
AN Sample Zeichen wird angezeigt
AUS Sample Zeichen wird nicht angezeigt.

EINZEL/DAUER Messung Anzeige ein-/ausschalten
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
AN Einzel- / Dauermessung Anzeige wird angezeigt
AUS Einzel- / Dauermessung Anzeige wird nicht angezeigt.

MAN / AUTO Bereichswahl Anzeige ein-/ausschalten
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
AN Manuelle/Automatische Bereichswahl wird angezeigt.
AUS Manuelle/Automatische Bereichswahl wird nicht angezeigt.

PRUEFLING (R oder Z) Anzeige ein-/ausschalten
Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können folgende Werte eingestellt werden:
AN Messablauf (R oder Z) wird angezeigt
AUS Messablauf (R oder Z) wird nicht angezeigt.

4.4.4.10 Zusätzliche SPS-Ein/Ausgabe Bits



Anzeige des Ein-/Ausgabemenüs

BIT NUMMER: Durchnummerierung der Bits (0 bis 3).

EINGANG: Der Status der Reserve Eingänge wird bitweise angezeigt.

AUSGANG: Mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] können die einzelnen Bits des Ausganges angewählt werden. Das selektierte Bit wird durch einen Balken "-" markiert.

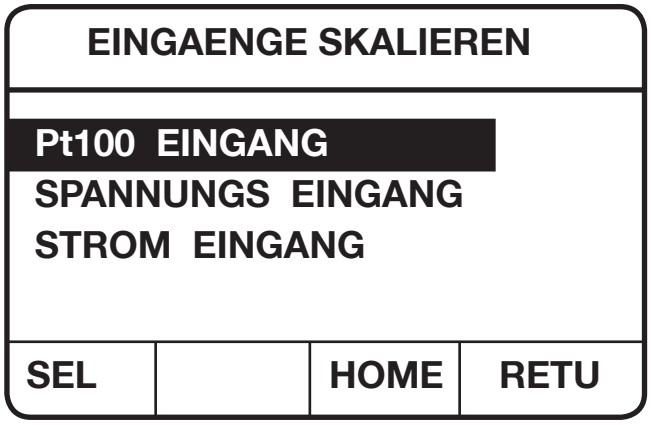
Durch Betätigen der [F1]-Taste (SET) wird das ausgewählte Bit gesetzt.

Durch Betätigen der [F2]-Taste (RESet) wird das ausgewählte Bit zurückgesetzt.

Hinweis: Die gesetzten Bits (Ausgang) können **nicht** mit der Geräteeinstellung abgespeichert werden.

[F3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Parameter-Anwahlmenü

4.4.4.11 Skalierungsmenü



Anzeige des Skalierungsmenüs

In diesem Menü können die verschiedenen Eingänge für die Temperaturmessung skaliert werden.
Es steht ein Pt100-Eingang für den direkten Anschluss eines Pt100-Sensors (z.B.Typ 2392-V001) sowie ein spannungs- bzw. stromlinearer Eingang für den Anschluss eines Temperaturtransmitters (z.B. Pyrometers) zur Verfügung.

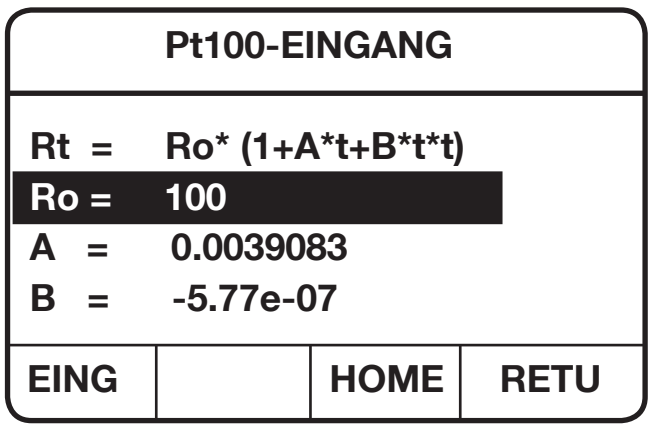
Folgende Eingaben sind möglich:
[F3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Parameter-Anwahlmenü.

Mit den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Eingänge angewählt werden. Der angewählte Parameter wird invers dargestellt.

Mit der [POS1]-Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.
Mit der [END]-Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

Durch Betätigen der [F 1]-Taste (SEL) kommt man in das entsprechende Menü zum Skalieren des angewählten Einganges.

Skalieren des Pt100-Eingangs



Anzeige des Menüs zur Skalierung des Pt100 Eingangs

In diesem Menü können die Koeffizienten der Pt100 Kurve im Bereich ≥100 Ω eingegeben werden (d. h. nur positive Temperaturen).

[F3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Skalierungs-Hauptmenü.

Mit den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Koeffizienten angewählt werden. Der angewählte Parameter wird invers dargestellt.

Mit der [POS1]-Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.
Mit der [END]-Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

Der angewählte Koeffizient kann neu eingegeben werden:
Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] , der Dezimalpunkttaste [.] und der Vorzeichentaste können die Koeffizienten eingegeben werden.

Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

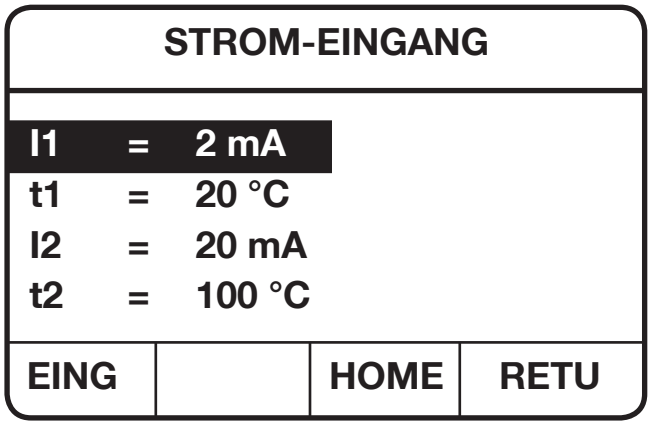
Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.
Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [ENT]-Taste wird der eingegebene Wert falls gültig übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Hinweis: Die ab Werk eingegebenen Koeffizienten entsprechen der DIN EN 60751 für positive Temperaturen
Der C-Koeffizient kann nicht eingegeben werden.(nur pos. Temperaturen)
Bei negativen Temperaturen (< 100 Ω) werden grundsätzlich die DIN EN 60751-Werte benutzt.

Skalieren des Stromeingangs



Anzeige des Menüs zur Skalierung des Stromeingangs

In diesem Menü wird der Stromeingang skaliert (linear).

z. B. Ein Temperatursensor gibt bei 20 °C den Ausgangsstrom von 2 mA und bei 100 °C den Ausgangsstrom von 20 mA. Der Eingangsstrom kann zwischen 0 ... 20 mA liegen.

[F3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Skalierungs-Hauptmenü.

Mit den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter angewählt werden.
Der angewählte Parameter wird invers dargestellt.

Mit der [POS1]-Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.
Mit der [END]-Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

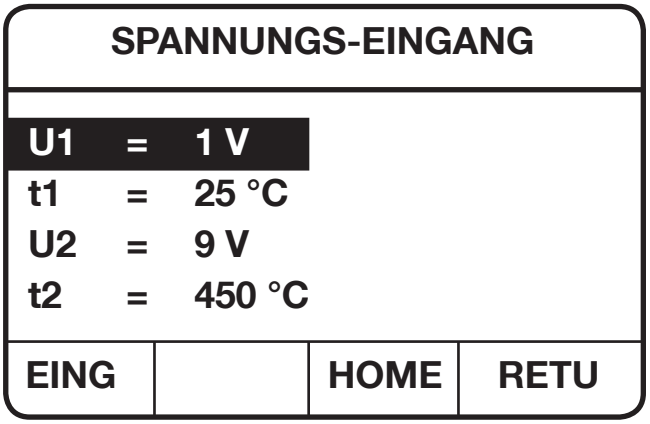
Der angewählte Parameter kann neu eingeben werden.
Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] und der Dezimalpunkttaste [.] können die Parameter eingegeben werden.
Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.
Der Eingabemodus wird nicht verlassen.
Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [ENT]-Taste wird der eingegebene Wert falls gültig übernommen.
I1 und I2 bzw. t1 und t2 müssen verschieden sein.
Der Eingabemodus wird verlassen.

Skalieren des Spannungseinganges



Anzeige des Menüs zur Skalierung des Spannungseinganges

In diesem Menü wird der Spannungseingang skaliert (linear).
z. B. Ein Temperatursensor gibt bei 25 °C die Ausgangsspannung von 1 V und bei 450 °C die Ausgangsspannung von 9 V. Die Eingangsspannung kann zwischen 0 ... 10 V liegen.

[F3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Skalierungs-Hauptmenü.

Mit den Cursortasten [↑] und [↓] können die verschiedenen Parameter angewählt werden.
Der angewählte Parameter wird invers dargestellt.

Mit der [POS1]-Taste wird der 1. Parameter in einem Fenster angewählt.
Mit der [END]-Taste wird der letzte Parameter in einem Fenster angewählt.

Der angewählte Parameter kann neu eingeben werden.

Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

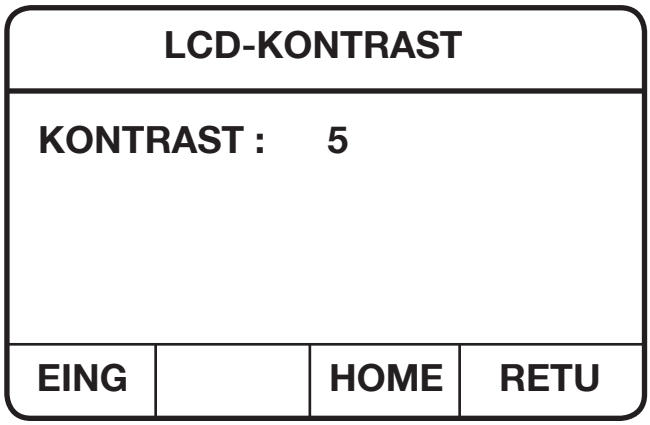
Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] und der Dezimalpunkttaste [.] können die Parameter eingegeben werden.

Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.
Der Eingabemodus wird nicht verlassen.
Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [ENT]-Taste wird der eingegebene Wert falls gültig übernommen.
U1 und U2 bzw. t1 und t2 müssen verschieden sein. Der Eingabemodus wird verlassen.

4.4.4.12 Kontrast einstellen



Anzeige des Menüs zur Einstellung des Kontrastes

Durch Betätigen der [F1]-Taste (EING) kommt man in den Eingabemodus.

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] kann der Kontrastwert zwischen 0 und 10 neu eingestellt werden.

Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.
Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der [ENT]-Taste wird der eingegebene Wert (falls gültig) übernommen. Der Eingabemodus wird verlassen.

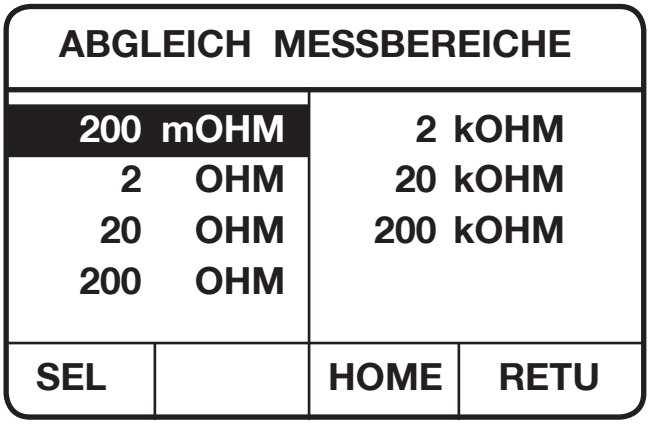
Der Kontrast kann auch mit Hilfe der Cursortasten [→] und [←] eingestellt werden.

[F3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.

[F4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Parameter-Anwahlmenü.

Hinweis: Mit der unterschiedlichen Kontrasteinstellung wird auch der optimale Blickwinkel verändert.

4.4.4.13 Abgleichmenü



Anwahl der Messbereiche für den Abgleich (Bild 13-1)

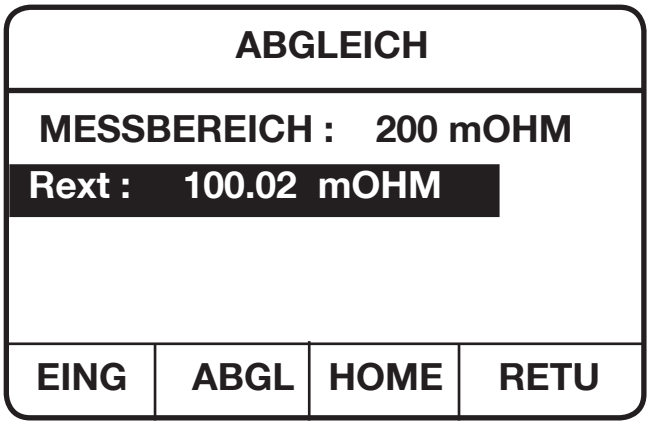
In diesem Menü kann ein Messbereich der abgeglichen werden soll angewählt werden.

Mit den Cursortasten [↑] und [↓], [→] und [←] können die verschiedenen Parameter des Menüs angewählt werden. Der angewählte Parameter wird invers dargestellt.

Mit der [POS1]-Taste wird der 1. Parameter in einer Spalte angewählt.
Mit der [ENDE]-Taste wird der letzte Parameter in einer Spalte angewählt.

F3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.
[F4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins Parameter-Anwahlmenü.

Durch Betätigen der [F1]-Taste [SEL] wird der invers dargestellte Messbereich für den Abgleich angewählt. Dazu erscheint folgende Anzeige auf der LCD:



Ein Messbereich wurde zum Abgleichen angewählt
(Bild 13-2)

[F3]-Taste (HOME): Man kommt zurück ins Hauptmenü.

[F4]-Taste (RETUrn): Man kommt zurück ins ABGLEICH MESSBEREICHE Menü (Bild 13-1).

Durch Betätigen der F 1-Taste [EING] kommt man in den Eingabemodus und es kann der Wert des extern angeschlossenen Kalibrierwiderstandes eingegeben werden.

Die Funktionstasten werden dabei wie folgt umdefiniert:

Anzeige während einer laufenden Istwerteingabe
(Bild 13-3)

Mit Hilfe der Zifferntasten [0] bis [9] und der Dezimalpunkttaste [.] kann der Widerstandswert des extern angeschlossenen Kalibrierwiderstandes eingegeben werden.

Mit der [BSP]-Taste kann das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht werden.

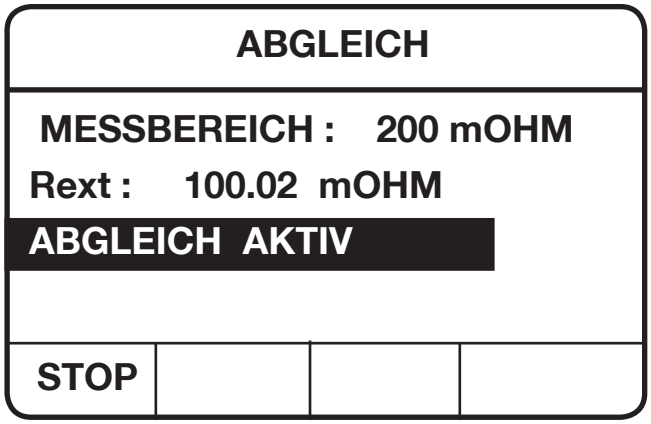
Mit der [C]-Taste werden alle eingegebenen Zeichen gelöscht. Die Eingabe beginnt von Neuem.
Der Eingabemodus wird nicht verlassen.

Mit der [ESC]-Taste wird eine laufende Eingabe abgebrochen. Der Eingabemodus wird verlassen.

Mit der F 1-Taste [mOHM], der F 2-Taste [OHM] oder der F 3-Taste [kOHM] wird der eingegebene Wert (falls gültig) übernommen und der Eingabemodus wird verlassen.

Nun kann durch Betätigen der F 2-Taste [ABGL] der angewählte Widerstandsbereich abgeglichen werden.

Folgende Anzeige erscheint auf der LCD:



Anzeige während einem laufenden Abgleich
(Bild 13-4)

Ist der Abgleich erfolgreich beendet, so kommt man zurück zum ABGLEICH MESSBEREICHE Menü (Bild 13-1).

Ist der Abgleich fehlerhaft oder wurde er vorzeitig durch die F 1-Taste [STOP]- abgebrochen, so erscheint eine entsprechende Warnung bzw. Fehlermeldung und man kommt zurück ins Menü, wie unter Bild 13-2 angezeigt.

Hinweis: Mit Hilfe dieses Menüs kann eine digitale Kalibrierung der einzelnen Messbereiche vorgenommen werden. Die Werte der Referenzwiderstände sollten in der Mitte des jeweiligen Messbereiches liegen. Wir empfehlen Ihnen dazu die Kalibrierwiderstände der Serie 1240 mit DKD/DAkkS-Schein. Durch einen Neuabgleich verlieren Sie die werksseitige Kalibrierung des jeweiligen Bereichs. Jede Änderung sollte sorgfältig dokumentiert werden. Dazu sollte der Stand des CAL-Zählers (Seite 24) notiert werden.

Die Kalibriermittel und ihre Unsicherheiten sind:

Messwiderstand	100 mΩ	40 ppm
Messwiderstand	1 Ω	40 ppm
Messwiderstand	10 Ω	40 ppm
Messwiderstand	100 Ω	40 ppm
Messwiderstand	1 kΩ	40 ppm
Messwiderstand	10 kΩ	40 ppm
Messwiderstand	100 kΩ	40 ppm

Achtung: **Das Gehäuse der Messwiderstände ≥ 1 kΩ muss während des Abgleichs auf Massepotential des 2329 gelegt werden!**
Sonst werden unter Umständen die Messungen durch Einstreuung von 50 Hz-Feldern verfälscht!

Für einen Gesamtabgleich des Gerätes, wie Pt100-Eingang, 0-10 V bzw. 0-20 mA-Eingang, 20 mV-Betrieb usw. sollten Sie das Gerät ans Herstellerwerk einsenden, da hierzu weitere Kalibriermittel benötigt werden.

5. Fernbedienung des Gerätes

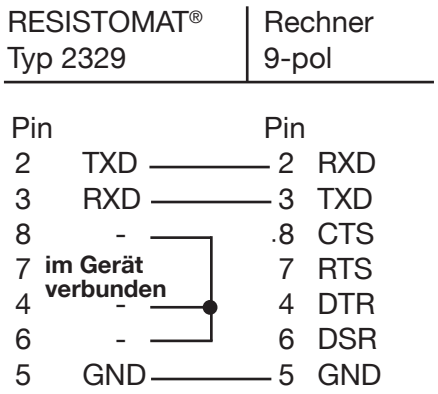
5.1 Allgemeines

Der RESISTOMAT® Typ 2329 ist standardmäßig mit der SPS- und RS232-C-Schnittstelle ausgerüstet. Als Option kann das Gerät zusätzlich mit einer IEEE488-Schnittstelle ausgerüstet werden.
Die Auswahl der gewünschten Schnittstelle sowie deren Parametierung ist unter Kapitel 4.4.4.6 "Schnittstellenmenü" beschrieben.

5.1.1 Anschlussbelegung der RS232-Schnittstelle

Die 9-polige Submin-D-Buchse ist wie folgt belegt:

Bei RS232:



Hinweis: Bei Basic-Programmen müssen PC-seitig DTR, DSR und CTS gebrückt sein. Bei Verwendung des 9-poligen 1:1-Kabels Typ 9900-K333 ist dies durch die Geräteinternen Brücken überflüssig.

5.1.2 Steuerung über die RS232-Schnittstelle

Um das Gerät über die RS232-Schnittstelle anzusteuern muss im Schnittstellenmenü (Kapitel 4.4.4.6) die RS232-Einstellung mit allen Parametern angewählt werden.

Verwendetes Protokoll

Als Übertragungsprotokoll für die serielle Schnittstelle des RESISTOMATEN® Typ 2329 dient die ANSI Norm:

ANSI X3.28-1976 Subcategory 2.1, A3

Befehl ohne Frageform

1. Das Gerät wartet auf einen Befehl in der Form: <STX>Befehl1<LF><ETX>
   - <STX>: ASCII Wert 02
   - Befehl1: SCPI Befehl ohne Frageform
   - <LF>: ASCII Wert 10
   - <ETX>: ASCII Wert 03

2. Nach Empfang eines gültigen Befehls antwortet das Gerät mit <ACK>.
War der Befehl ungültig, so antwortet das Gerät mit <NAK>.
<ACK>: ASCII Wert 06
<NAK>: ASCII Wert 21

Befehl mit Frageform

1. Das Gerät wartet auf einen Befehl in der Form: <STX>Befehl2<LF><ETX>
<STX>: ASCII Wert 02
Befehl2: SCPI Befehl mit Frageform
<LF>: ASCII Wert 10
<ETX>: ASCII Wert 03

2. Nach Empfang eines gültigen Befehls antwortet das Gerät mit <ACK>.
War der Befehl ungültig, so antwortet das Gerät mit <NAK>.
<ACK>: ASCII Wert 06
<NAK>: ASCII Wert 21

3. Um die angeforderten Daten abzuholen muß <EOT> zum Gerät gesendet werden.
<EOT>: ASCII Wert 04

4. Das Gerät liefert nun die Daten in folgender Form:
<STX>Daten<CR><LF><ETX>
<CR>: ASCII Wert 13

5. Der Empfang der Daten muss mit <ACK> bestätigt werden.

6. Punkt 4 und 5 werden solange wiederholt bis keine Daten mehr vorliegen. Sind keine weiteren Daten mehr verfügbar, so antwortet das Gerät mit <EOT>.
Das Gerät ist jetzt wieder im Grundzustand und damit bereit einen neuen Befehl zu empfangen.

Timer Funktionen

Timer A (Response Timer)

Der Timer A wird von der Sendestation verwendet, um sich gegen eine ungültige Antwort oder keine Antwort zu schützen.

Start: Timer A wird gestartet nachdem, wie unter 4. im vorigen Kapitel beschrieben, die Datenübertragung mit ETX abgeschlossen wurde.

Stopp: Timer A wird gestoppt falls eine gültige Antwort <ACK> empfangen wurde.

Timeout: Wenn ein Timeout auftritt, so sendet der RESISTOMAT® 2329 ein <EOT> und geht zurück in den Grundzustand (bereit für neuen Befehl).

Der Timeout von Timer A ist fest auf 15 Sekunden eingestellt.

Timer B (Receive Timer)

Der Timer B wird von der Empfangsstation verwendet, um sich gegen das Nichterkennen des <ETX> Zeichens zu schützen.

Start: Timer B wird gestartet nach dem Empfang des <STX> Zeichens, wie unter 1. im vorigen Kapitel beschrieben.

Restart: Timer B wird neu gestartet, solange Daten empfangen werden, um den Empfang variable Datenblocklängen zu erlauben.

Stopp: Timer B wird gestoppt, wenn das <ETX> Zeichen empfangen wurde.

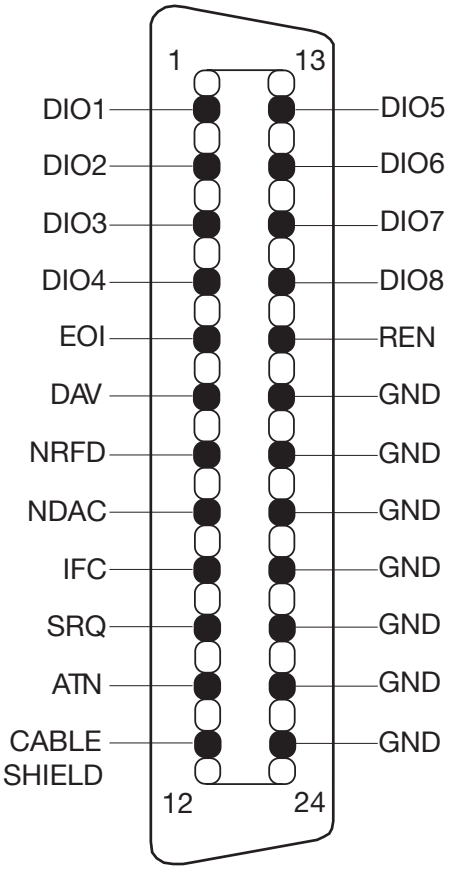
Timeout: Wenn ein Timeout auftritt, werden die empfangenen Daten (Befehl) verworfen. Das Gerät geht in den Grundzustand und wartet auf neue Befehle.

Der Timeout von Timer B ist fest auf 15 Sekunden eingestellt.

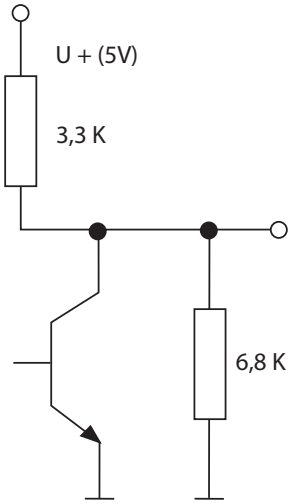
5.1.3 Anschlussbelegung der IEEE488-Schnittstelle (Option)

Der 24-polige IEEE488-Bus-Steckverbinder ist normgerecht und besitzt die gezeigte Pinbelegung.

Zur Einhaltung der einschlägigen Störschutzbestimmungen (VDE 0871B) müssen alle Schnittstellenkabel und Stecker abgeschirmt und beidseitig geerdet sein !



Es handelt sich um "Open-Collector"-Ausgänge.



5.1.4 Steuerung über die IEEE488-Schnittstelle (Option) des RESISTOMAT® 2329

Um das Gerät über die IEEE488-Schnittstelle anzusteuern, muss im Schnittstellenmenü (Kapitel 4.4.4.6) die IEEE488 Einstellung angewählt werden. Dies ist jedoch erst möglich, nachdem die IEEE488-Karte eingesteckt ist.

Einstellung der Geräteadresse
Die Geräteadresse des 2329 zur Steuerung über den IEEE488 wird im IEEE488-Schnittstellenmenü eingestellt. Die Adresse lässt sich im Bereich von 0 ... 30 einstellen. Voreingestellt ist die Adresse 9, die auch in allen Beispielen verwendet wird. Jedes am IEEE488 angeschlossene Gerät muss eigene Adressen haben. Nach Ändern der Adresse über die Frontplatte ist die neue Adresse sofort aktiv und das Gerät muss ab sofort unter der neuen Adresse angesprochen werden.

Ein-/Ausgabe Befehle
Zur Steuerung des 2329 durch einen IEEE488 Controller müssen dessen Ein-/Ausgabe-Befehle bekannt sein. Die Syntax der Befehle steht in der Bedienungsanleitung der einzelnen IEEE488-Controller. Zum Beispiel lauten die Ein-/Ausgabebefehle der HP Serie 200/300 Basic Sprache:

OUTPUT und **ENTER.**

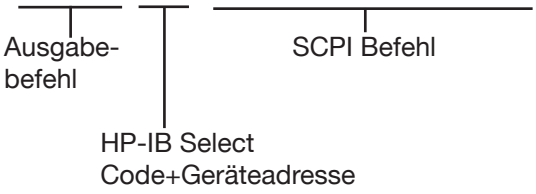
Bei einer National-PC-Einsteckkarte lauten diese Befehle:

IBWRT und **IBRD**.

Die Beispiele in diesem Handbuch sind in Q Basic geschrieben.

Senden eines Befehls
Ein Befehl der an den 2329 gesendet wird, muss dem SCPI-Format entsprechen. Zum Beispiel, um den Displaykontrast einzustellen, sendet man

1. in HP Basic: OUTPUT 709;":DISPLAY:CONTRAST 0.5"



2. bei National: IBWRT":DISPLAY:CONTRAST 0.5`n"

Empfangen von Daten des 2329
Der 2329 sendet Daten, die durch einen SCPI Fragebefehl angefordert wurden. Zum Beispiel schreibt der 2329 auf die Frage

OUTPUT709;":DISP:CONT?"

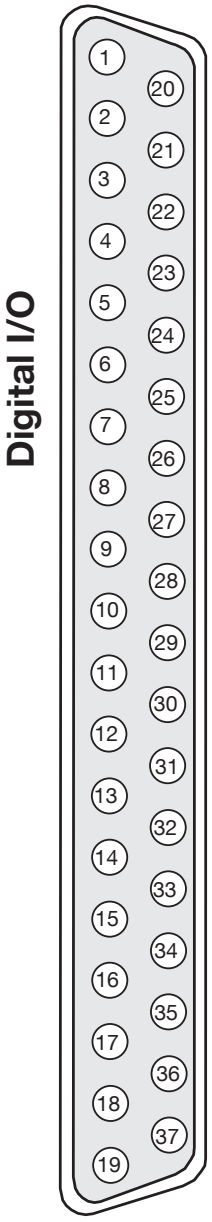
die momentane Einstellung des Displaykontrasts in seinen Ausgabepuffer. Mit Hilfe des Input-Befehls des IEEE488 Controllers kann diese Antwort dann abgeholt werden.

Remote/Local
Der 2329 schaltet bei Empfang eines an ihn adressierten Befehls in den Remote Zustand. Der Remote Zustand ist dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionstaste F4 mit LOCAL bezeichnet wird. Im Remote Zustand sind alle Tasten mit Ausnahme der Local Taste (F4) gesperrt.

Die Umschaltung auf Local Betrieb geschieht durch Drücken der Local Taste oder durch Senden des IEEE488.1 Go-to-local Befehls.

Wurde der IEEE488.1 LocalLockout Befehl gesendet, lässt sich der 2329 nur noch durch den Go-to-local Befehl auf Local Betrieb zurückschalten, da dann die Local Taste ebenfalls gesperrt ist.
Dies entspricht auch dem Befehl SYSTem:KLOCK ON (z.B. bei RS232).

5.1.5 Anschlussbelegung der SPS-Schnittstelle



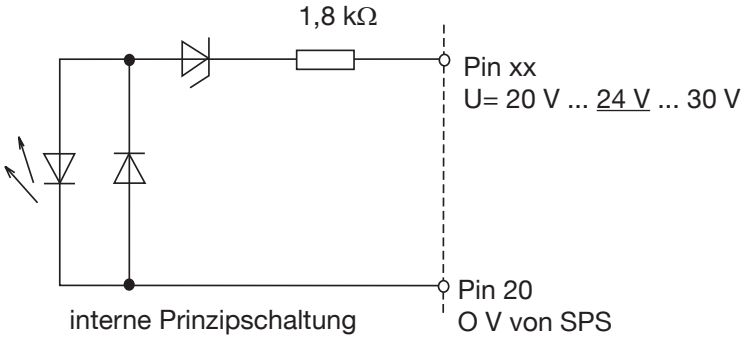
37-pol. Sub Min D
Ansicht auf Buchse

Pin	4GW*	2GW*	
1	<<	<	potentialfreie Relaisausgänge für die Bewertung P_{max} = 30 W, U_{max} = 48 V, I_{max} = 1 A
2	<		
3	=	=	
4	>		
5	>>	>	
6	WURZEL RELAIS		
7	MESSUNG LAEUFT		
8	MESSENDE		
9	MESSFEHLER		
10	<<	<	SPS-Ausgang für die Bewertung
11	<		
12	=	=	
13	>		
14	>>	>	
15	AUSGANG 1		
16	AUSGANG 2		
17	AUSGANG 3		
18	+ EXT. VERSORG.		+ 24 V SPS für Pin 7-35
19	+ EXT. VERSORG.		24 V
20	- EXT. VERSORG.		0V SPS
21	START/STOPP MESSUNG		START / STOPP
22	START/STOPP KOMPARATOR		
23	START/STOPP DATALOGGER		
24	START/STOPP MAX/MIN		
25	START/STOPP DRUCKER		
26	UEBERNAHME der Geräteeinstellung Pin 28 -32		
27	EINGANG 1		
28	Bin 0		BINAERE ANWAHL DER GERAETE-EINSTELLUNG
29	Bin 1		
30	Bin 2		
31	Bin 3		
32	Bin 4		
33	EINGANG 2		
34	EINGANG 3		
35	EINGANG 4		
36	FUßSCHALTER START/STOPP		
37			

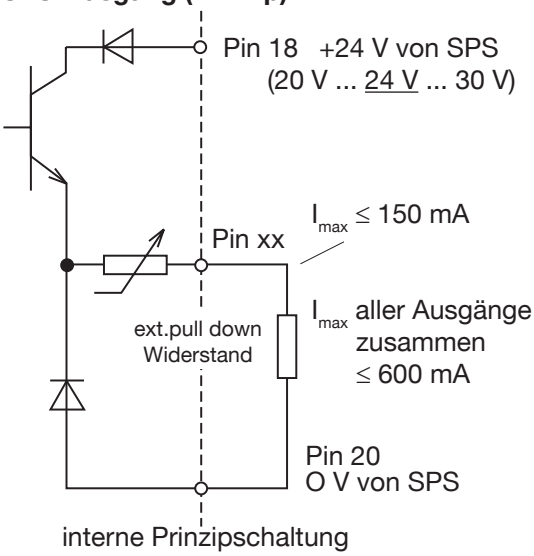
*GW = Grenzwert

Steckergehäuse: Potential PE
Gegenstecker: Typ 9900-V165

SPS-Eingang (Prinzip)



SPS-Ausgang (Prinzip)


Pin 18 +24 V von SPS
(20 V ... 24 V ... 30 V)
Pin xx
I_{max} ≤ 150 mA
ext.pull down Widerstand
I_{max} aller Ausgänge zusammen ≤ 600 mA
Pin 20
O V von SPS
interne Prinzipschaltung

5.1.6 Steuerung über die SPS-Schnittstelle

Die SPS - Schnittstelle des RESISTOMAT® 2329 wurde nach der Norm DIN EN 61131-2 - entworfen. Die Schaltung ist für eine Speisespannung von 24 V DC -15 % / +20 % ausgelegt. Die SPS - Ausgänge des 2329 wurden für stromziehende SPS - Eingänge entwickelt. Die SPS - Eingänge des 2329 sind stromziehende Eingänge. Die Logik ist positiv. Low - Pegel ist von -3 V bis +5 V. High - Pegel von +15 V bis +30 V.
Bei hochohmigen Eingängen die an die SPS - Ausgänge des 2329 angeschlossen werden, muss bei Bedarf ein Widerstand gegen Masse geschaltet werden, um sicherzustellen, dass durch den Ausgangsleckstrom (Low < 0,2 mA) kein unerwünschter Highpegel entsteht. Der Leckstrom darf am ext. pull down Widerstand nicht mehr als max. 5 V Spannungsabfall verursachen damit die SPS noch "Low" erkennt.
Voraussetzung für die Benutzung der SPS - Schnittstelle ist der Anschluss einer externen Gleichspannungsversorgung an die 37 - polige D-Sub Buchse ("+" an 18 oder 19 und "-" an 20). Die SPS - Schnittstelle ist gegen alle internen Schaltungsteile durch Optokoppler isoliert. Zwischen Schutzerde (PE) und "-" dürfen maximal 30 V anliegen.

Verfügbare Eingänge:

- Start / Stopp Messung
- Start / Stopp (RESET) Komparator
- Start / Stopp Datalogger
- Start / Stopp Max /Min
- Start / Stopp Drucker
- Übernahme für Geräteeinstellung
- 5 Eingänge für binäre Anwahl der Geräteeinstellung (z. B.: Eingang 0 = 2^0)
- 4 Eingänge, die per Schnittstelle auslesbar sind (nur bei gestoppter Messung!)

Verfügbare Ausgänge:

- Messende
- letzte Messung fehlerhaft
- Messung läuft
- Ausgang für Bewertung (Komparator) >> oder > bei 2 Grenzwerten
- Ausgang für Bewertung (Komparator) >
- Ausgang für Bewertung (Komparator) =
- Ausgang für Bewertung (Komparator) <
- Ausgang für Bewertung (Komparator) << oder < bei 2 Grenzwerten
- 3 Ausgänge, die per Schnittstelle gesteuert werden können (nur bei gestoppter Messung!)

Zusätzlich befinden sich 2 Anschlüsse zum Starten bzw. Stoppen von Messungen und 5 Relaiskontakte (Schließer) mit einer gemeinsamen Wurzel auf dieser Buchse.
Die Messung kann durch Schließen eines einfachen mechanischen Kontakts (z. B. Fussschalter) ausgelöst werden. Dieser sollte prellarm sein. Erneutes Schließen (nach dem Öffnen) stoppt die Messung - oder startet sie bei Einzelmessung und beendeter Messzeit erneut.
Die Relais dienen zur einfachen Auswertung der Komparatorfunktion wenn nur wenige Messungen durchgeführt werden müssen. Vorsicht bei Dauerbetrieb: Für die Funktion der Relais kann keine Garantie über die angegebenen Zyklenzahl hinaus übernommen werden. Müssen viele Messungen durchgeführt werden, so **muss** der SPS - Bewertungsausgang verwendet werden.

Bei SPS - gesteuertem Betrieb ist es meistens erforderlich manuelle Bereichswahl und Einzelmessung zu verwenden. Nur so ist ein sicheres Betriebsverhalten zu erzielen. Grund hierfür ist, dass bei automatischer Bereichswahl im Fehlerfall vor Fehlererkennung andere Messbereiche überprüft werden müssen und dann oft der Zeittakt der Anlage überschritten werden kann (Messzeit **=** (Anzahl der zu prüfenden Messbereiche) * Einzelmesszeit).

Bei Dauermessung kann das Ergebnis bei Komparatorbetrieb oder eingeschaltetem Datalogger nicht einem einzelnen Prüfling zugeordnet werden. Dadurch verlieren Statistiken ihre Aussagefähigkeit.

Achtung! Vor dem Starten einer Messung muss die Kontaktierung sicher erfolgt sein.
Bereits wenige Mikrosekunden nach Empfang des Befehls beginnt die Messung.

Funktion der SPS - Schnittstelle:
Nach dem Einschalten des Geräts sind alle Ausgangspegel Low.
Alle Funktionen werden durch steigende Flanke (Low - High) eingeschaltet und durch fallende Flanke (High - Low) ausgeschaltet. - Ausschalten bedeutet Abbruch der begonnenen Funktion!

Die Ausgänge sind statisch. Sie behalten ihren Zustand bis ein anderer eintritt.
Die Ausgänge werden so schnell wie möglich gesetzt, nachdem ein Ereignis aufgetreten ist beziehungsweise erkannt wurde.
Für die Auswertung der Ausgänge muss die Messendeleitung überwacht werden. Steigende Flanke an diesem Ausgang signalisiert: Jetzt sind die anderen Ausgänge gültig.

Nach dem Einschalten ist Messende wie alle anderen Ausgänge Low.
Nach internem Erkennen des Ergebnisses oder eines Fehlers werden die Ausgänge gesetzt und ca. 1 ms später die Messendeleitung auf Highpegel geschaltet. Dies signalisiert der angeschlossenen SPS, dass die Zustände der anderen Ausgänge gültig sind und übernommen bzw. gelesen werden können.
Nach erneutem Start einer Einzelmessung wird die Messendeleitung ca. 0,1 ms - 0,3 ms später wieder auf Lowpegel geschaltet. Bei Dauermessung geschieht dies erst nach einigen Millisekunden (die genaue Zeit hängt von Konfiguration und Prüfling ab).
Steigende Flanke an der MESSENDE - Leitung bedeutet Ausgänge jetzt gültig.
Dies gilt für Bewertung und Messfehler.

“Messung läuft” wird ca. 0,1 ms - 0,3 ms nach Starten der Messung auf High geschaltet. Bei Einzelmessung wird die Leitung ca. 0,2 ms nach steigender Flanke der Messendeleitung auf Low geschaltet. Bei Dauermessung geschieht dies ca. 0,2 ms nach Stoppen der Messung.

Die Ausgänge, die per Schnittstellen gesteuert werden, benötigen nach der Übertragung über die Schnittstelle noch ca. 0,1 ms bis zum Ändern der Pegel (nur im Stopp - Zustand möglich).

Die Eingänge, die nur über die Schnittstellen ausgelesen werden, können ca. 0,1 ms nach Eintritt des Ereignisses ausgelesen werden (nur im Stopp - Zustand möglich).

Beispiel für die Steuerung über SPS:
Konfigurieren des Geräts über Tastatur oder Schnittstelle (z. B.: Einzelmessung, manuelle Bereichswahl, Eingeben der Grenzwerte, Anwahl der Temperaturkompensation, Sperren der Tastaturbedienung usw.), **oder** Laden einer Gerätekonfiguration: Durch Anlegen der Binäradresse an die 5 Eingänge (28 - 32). Nach ca. 5 ms Wartezeit Übernahme der angewählten Einstellung durch steigende Flanke (Low - High) am Übernahmeeingang (26). Danach Zurücknehmen auf Low und ca. 10 ms warten bis die Übernahme der Einstellungen erfolgte

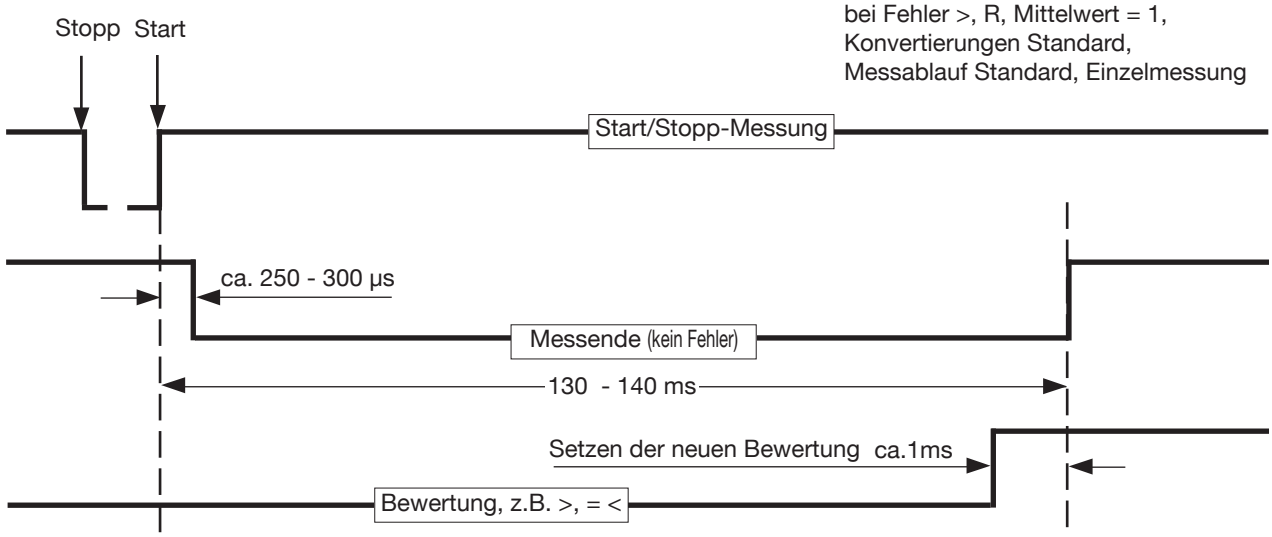
Setzen der Komparator -, Datalogger -, oder sonstigen gewünschten Funktionen durch Anlegen von High an die entsprechenden Eingänge **wenn abweichend von der aufgerufenen Einstellung**. (Low - High - Flanke schaltet ein; High - Low - Flanke schaltet aus!)
Einlesen von MESSUNG LÄUFT (7) ob Low. Wenn ja dann starten sonst vorher stoppen und /oder kontrollieren.
Starten der Messung durch Low - High - Flanke am Eingang START STOPP MESSUNG (21).
Achtung! High - Low - Flanke stoppt die Messung (Abbruch!).

Überwachen von MESSENDE (8) auf positive Flanke (Low - High).Innerhalb einer bestimmten Zeit (abhängig von Konfiguration, Messbereich und Prüfling) muss dies erfolgt sein - sonst ist eine Kontrolle des Aufbaus erforderlich.
Achtung! Bei dieser Leitung muss ab dem Startkommando tatsächlich die Flanke überwacht werden.
Gründe: Ab dem zweiten Start nach dem Einschalten des Geräts ist der Pegel von MESSENDE noch für ca. 0,1 ms - 0,3 ms HIGH. Danach ist die Leitung Low bis ein Fehler erkannt wurde oder das Messergebnis vorliegt.
Diese “Low” - Zeit kann extrem unterschiedlich sein - abhängig von der Art des Fehlers und der Konfiguration (automatische Bereichswahl, Mittelwertbildung, R / Z, Konvertierung, Messablauf, Temperaturerfassung, usw.). Sie kann von Millisekunden bis zu Sekunden streuen - ist aber kaum länger als die “normale” Messzeit ausgenommen bei automatischer Bereichswahl.

Nach Erkennen der positiven Flanke: Zurücknehmen der Start - Leitung auf Low und Einlesen der Bewertungsleitungen und der MESSFEHLER - Leitung (9). Bei Messfehler war der Prüfling nicht messbar (Kontaktierung, Messbereich, Temperaturerfassung usw.). - Sonst Auswerten und Ablauf weiterschalten bis zum nächsten Prüfling.

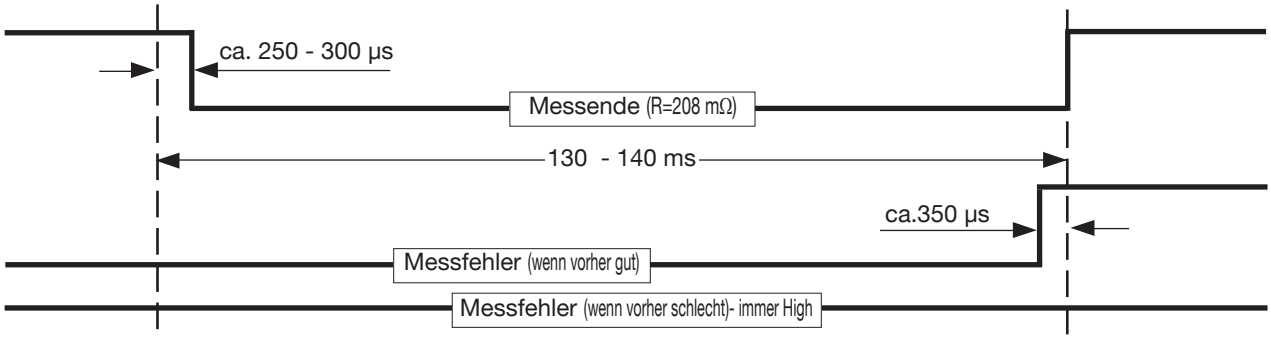
Timing SPS-Schnittstelle

Einstellungen: Manuell 200 mΩ, Anzeige 20000,
Komparator 2 Grenzwerte,
bei Fehler >, R, Mittelwert = 1,
Konvertierungen Standard,
Messablauf Standard, Einzelmessung

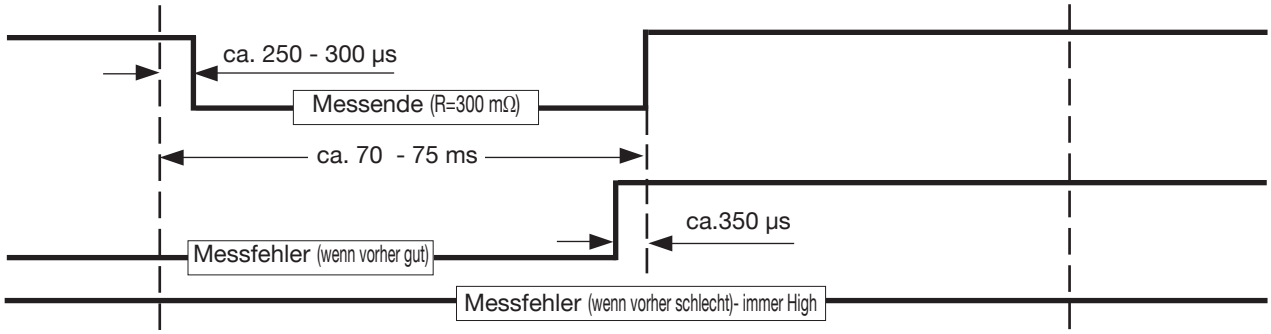


Bei Fehler weicht das Timing ab!
Verschiedene Fehler werden zu unterschiedlichen Zeiten "entdeckt" und schnellstmöglich ausgegeben. Zu große Messwerte können (bei geringer Überschreitung des Messbereichs) erst ganz am Ende oder bei Einschalten des Messstroms (bei zu geringer Treiberleistung des Stromgebers für den anliegenden Widerstand) oder beim Kabelbruchtest erkannt werden.

Geringfügige Übersteuerung: (z.B. 208 mΩ im 200 mΩ-Bereich)



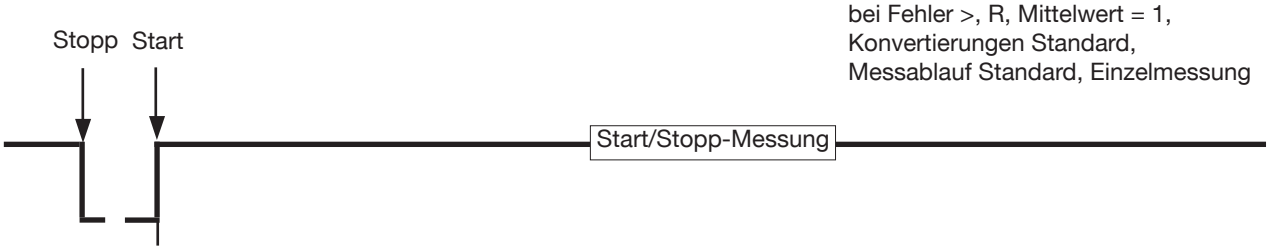
Mittlere Übersteuerung: (z.B. 300 mΩ im 200 mΩ-Bereich)



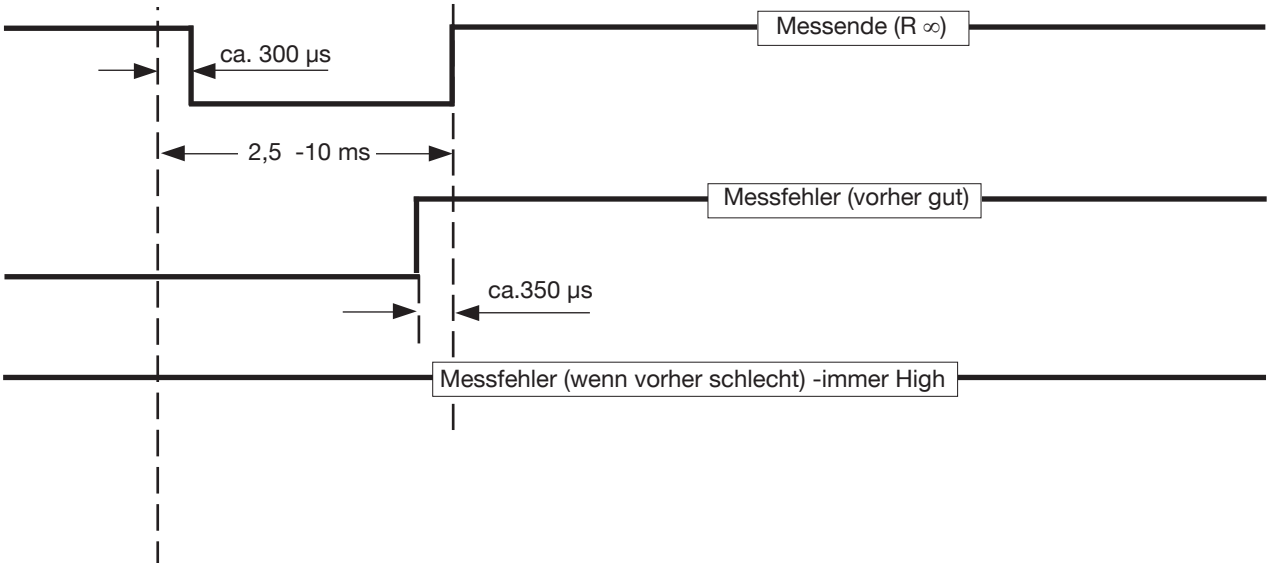
Achtung:
Fallende Flanke an Start/Stopp-Messung stoppt die laufende Einzel- und Dauermessung!

Timing SPS-Schnittstelle

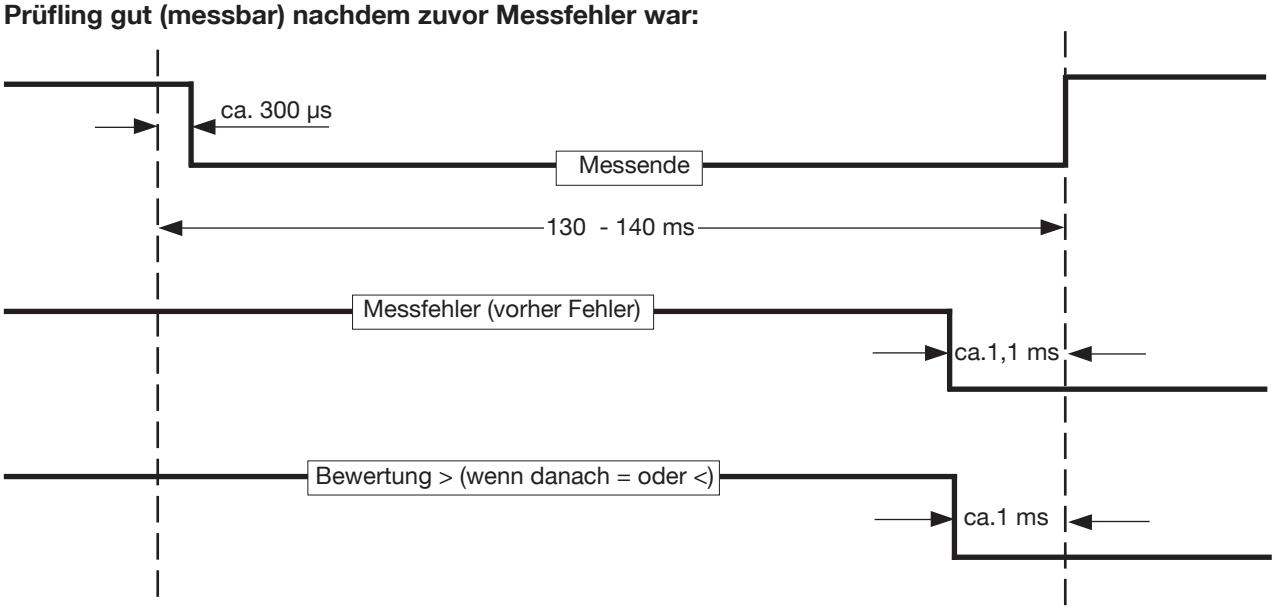
Einstellungen : Manuell 200 mΩ, Anzeige 20000,
Komparator 2 Grenzwerte,
bei Fehler >, R, Mittelwert = 1,
Konvertierungen Standard,
Messablauf Standard, Einzelmessung



Große Übersteuerung: (z.B. 1 MΩ im 200 mΩ-Bereich oder Prüfling unterbrochen)



Prüfling gut (messbar) nachdem zuvor Messfehler war:



Nach Anlegen der positiven Flanke an "Start/Stopp Messung" wird ca. 300 µs später die Messung intern begonnen. Bis dahin muss die Kontaktierung einwandfrei sein.
Unmittelbar nach Start muss der Messendeausgang auf "positive Flanke" überwacht werden (oder notfalls ab 1 ms später auf positiven Pegel).
Nach Erkennen müssen Messfehler und Bewertung eingelesen werden. Für andere Messbereiche (≥ 20 Ω) oder andere Einstellungen gelten abweichende Werte (meist kürzere).

5.2 RESISTOMAT® Befehlssprache

5.2.1 Einführung

Die Befehlssprache des 2329 heißt **SCPI** (**S**tandard **C**ommands for **P**rogrammable **I**nstruments). SCPI ist eine einheitliche Sprache mit standardisierten Kommandos, die von führenden Meßgeräteherstellern vereinbart wurde. SCPI gibt nicht nur einen standardisierten Befehlssatz vor, sondern gibt einem Gerätehersteller die Möglichkeit, nach fest vorgeschriebenen Regeln eigene Befehle zu definieren.

Zusätzlich zu diesen Befehlen sollen in allen SCPI Geräten die folgenden
IEEE488.2 Common Commands implementiert werden:

*CLS Clear Status Command
*ESE Standard Event Status Enable Command
*ESE? Standard Event Status Enable Query
*ESR? Standard Event Status Register Query
*IDN? Identification Query
*OPC Operation Complete Command
*OPC? Operation Complete Query
*RST Reset Command
*SRE Service Request Enable Command
*SRE? Service Request Enable Query
*STB? Read Status Byte Query
*TST? Self-Test Query
*WAI Wait to Continue Command

5.2.2 Befehlskopf

z.B. DISPlay
Jeder SCPI Befehlskopf hat eine Lang- und eine Kurzform. Jedes SCPI Gerät soll nur die exakten Kurz- und die exakten Langformen akzeptieren. Die IEEE488.2 begrenzt die Länge eines Befehlskopfs auf 12 Character.

Die Langform ist entweder ein einzelnes Wort oder die Abkürzung mehrerer Wörter. Die Kurzform ist die Abkürzung der Langform.

Wenn der Befehl aus einem einzelnen Wort besteht, ist das Wort die Langform des Befehls (z.B. DISPLAY). Wenn der Befehl aus mehreren Wörtern besteht, wird der Befehl aus den Anfangsbuchstaben der einzelnen Wörtern und dem gesamten letzten Wort gebildet. Zum Beispiel wird aus den Wörtern "Line Frequency" der Befehl "LFREQUENCY".

Die Kurzform des Befehlskopfs sind normalerweise die ersten vier Buchstaben der Langform (z.B. DISP). Eine Ausnahme ist, wenn die Langform aus mehr als vier Buchstaben besteht und der vierte ein Vokal ist. In diesem Fall wird der Vokal weggelassen. Die Kurzform besteht damit nur aus den ersten drei Buchstaben der Langform. Zum Beispiel lautet die Kurzform des Kalibrierbefehls CAL.

In der Befehlsliste wird der Befehl in der Langform dargestellt, mit der entsprechenden Kurzform in Großbuchstaben und dem Rest des Befehls in Kleinbuchstaben.

Die Befehle können in Groß- oder Kleinschreibweise gesendet werden.

5.2.3 Befehlsbaum

Der SCPI Befehlsbaum basiert auf einer hierarchischen Struktur. Dadurch kann der gleiche Befehlskopf innerhalb verschiedener Ebenen des Befehlsbaums mehrere Male für verschiedene Aufgaben verwendet werden.

z.B.

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Ebene 4
MEMory	**:STATE**	**:NAME**	
HCOPY	**:ITEM**	**:TIME**	:STATE

Die verschiedenen Befehlsebenen werden durch ":" getrennt. Manche Befehle haben optionale Befehlsköpfe. Zum Beispiel ist bei dem Befehl INITiate:IMMediate der Befehlskopf aus Ebene 2 "IMMediate" optional. Alle optionalen Befehlsköpfe müssen nicht mitgesendet werden.
In der Befehlsliste ist der optionale Teil eines Befehls in eckigen Klammer eingeschlossen INITiate[:IMMediate]. Die Klammern sind nicht Teil des Befehls und dürfen nicht mitgesendet werden.

5.2.4 Frageform

Alle Befehle, wenn nicht anders vermerkt, haben eine entsprechende Frageform. Wie in der IEEE488.2 definiert, wird die Frageform eines Befehls durch Anhängen eines Fragezeichens an den Befehlskopf gebildet (z.B. DISPlay:CONTrast?). Eine Frageform kann, muss aber nicht mit einem Parameter gesendet werden. Wenn vom 2329 die Frageform eines Befehls empfangen wurde, wird die aktuelle Einstellung, die mit dem Befehl zusammenhängt, in den Ausgangspuffer geschrieben. Die Antwort auf einen Fragebefehl beinhaltet nicht den Befehlskopf. Wenn die Antwort auf einen Fragebefehl aus einem Wort besteht, wird immer mit der Kurzform geantwortet.

5.2.5 Durchlaufen des Befehlsbaumes

Innerhalb einer Befehlsnachricht können mehrere Befehle an den 2329 gesendet werden. Der erste Befehl bezieht sich immer aufs Stammverzeichnis. Nachfolgende Befehle beziehen sich immer auf die gleiche Baumebene wie der vorhergehende Befehl der Befehlsnachricht. Die einzelnen Befehle innerhalb einer Befehlsnachricht werden durch ein Semikolon getrennt. Wird ein Befehl mit einem führenden Doppelpunkt gesendet, bezieht sich dieser Befehl wieder auf das Stammverzeichnis. Die Befehlsnachricht wird mit "Line Feed" (<nl>) abgeschlossen.

Beispiel: Wenn ein Gerät folgenden Befehlsbaum besitzt

INITiate **:CONTinuous** <parameter>
[:IMMediate]

ABORT
dann verhalten sich folgende Befehlsnachrichten wie beschrieben:

INIT:CONT ON;IMM<nl>
schaltet das Gerät auf Dauermessung und startet die Messung.

INIT:CONT ON;:INIT:IMM<nl>
schaltet das Gerät auf Dauermessung und startet die Messung.

INIT:IMM;ABOR<nl>
startet die Messung und generiert einen Fehler, weil ABOR kein Befehl aus der aktuellen Interpreterebene ist.

INIT:CONT ON;:INIT;:ABOR<nl>
schaltet auf Dauermessung, startet die Messung und stoppt sie wieder.

5.2.6 Parameter

Die für einen Befehl gültigen Parameter werden in der folgenden Befehlsliste unter der Syntax-Erklärung aufgeführt. Die Parameter werden durch ein Space-Zeichen vom Befehlskopf getrennt.

Format eines Widerstandsparameters:
Ein Parameter, der einen Widerstandswert oder Widerstandsmessbereich einstellt, kann in mehreren Formaten und mit mehreren Einheiten eingegeben werden.
Der Widerstandswert kann in Integer-, Floating-Point- oder Exponentialschreibweise eingegeben werden.
Gültige Einheiten eines Widerstandsparameters:

UOHM	->	Microohm
MOHM	->	Milliohm
OHM	->	Ohm
KOHM	->	Kiloohm
MAOHM	->	Megaohm

Wird die Einheit weggelassen, wird der Parameter in der Einheit Ohm angenommen.
Beispiele für gültige Widerstandsparameter für einen Widerstand von 123.45 Ohm:

123.45, 123.45OHM, 0,12345KOHM, 123450MOHM, 123.45E-6MAOHM.

Format der ON/OFF - Parameter
Die Parameter ON/OFF können durch numerische Parameter ersetzt werden. Bei der Antwort auf eine Frageform antwortet der 2329 immer mit den numerischen Werten.

OFF	->	0
ON	->	1

Bei der Frageform der einzelnen Befehle kann der Parameter weggelassen werden, wenn nur die momentane Einstellung abgefragt werden soll.

5.2.7 Befehlsendezeichen

Line Feed (nl), Semicolon (;) oder EOI (IEEE488.1 End or Indentify), zusammen mit dem letzten gesendeten Character (EOI nur bei IEEE488-Steuerung) zeigen das Ende des Befehls.
Wenn man zum Beispiel den HP200/300 Basic "OUTPUT709;":INIT" sendet , hängt der Controller automatisch ein <cr><nl> an den Befehl. Bei anderen IEEE488-Controllern, z.B. einer National-PC-Einsteckkarte muss das <nl> Zeichen eventuell explizit angegeben werden. (z.B.: ibwrt":init\n")

5.2.8 RESISTOMAT®-Besonderheiten

Wenn eine Messung gestartet wurde, kann keine Einstellung geändert oder abgefragt werden. Das bedeutet, der 2329 ignoriert alle Befehle, bis die Messung gestoppt wurde. Ausnahmen hierzu sind der "ABORt"-Befehl zum Stoppen der Messung, die Befehle zur Status - Registersteuerung ("STATus") und die IEEE488.2 - Befehle.

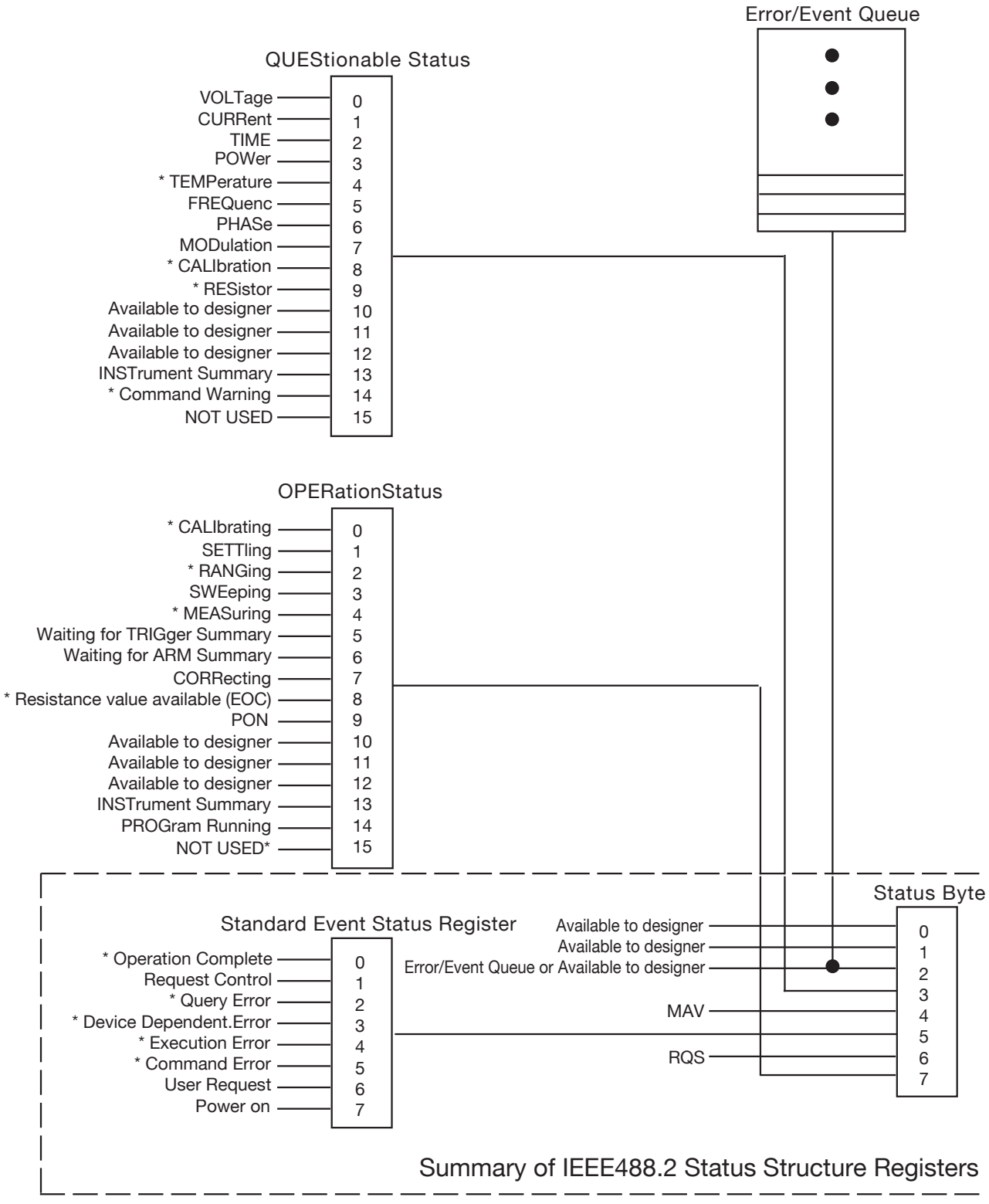
5.2.9 Auswirkungen des "FETCh?"-Befehls bei gestarteter Dauermessung

Bei Senden von einem dieser Befehle wird der nächste (!) zur Verfügung stehende Messwert in den Ausgabepuffer geschrieben. Dieser Messwert kann dann abgeholt werden. (siehe Seite 66. "Befehl mit Frageform") Nach dem Abholen des Messwertes wird ein neuer Messwert erst auf Senden eines neuen "FETCH?" Befehls wieder in den Ausgangspuffer geschrieben.

5.2.10 Status Meldungen

Jedes SCPI Gerät benötigt den Status Mechanismus, der in Kapitel 11 der IEEE488.2 beschrieben ist, einschließlich der vollen Implementierung der Event Status Register Struktur.

Das folgende Bild zeigt den grundsätzlichen Aufbau der SCPI Datenstruktur mit ihren zugehörigen Registern.



Die mit * gekennzeichneten Ereignisse/Funktionen sind im Gerät implementiert.

5.2.11 Operation Status Register

Das Operation Status Register enthält Zustände, die Teil der normalen Funktionen des 2329 sind.
Wird ein Bit im Operation Status Enable Register freigegeben, wird das Operation Status Summary Bit (Bit 7) im Status Register gesetzt. Ist im Service Request Enable Register Bit 7 freigegeben, wird bei Steuerung des 2329 über den IEEE488 ein Service Request Anforderung an den System Controller gesendet. Die im 2329 verwendeten Bits lauten:

0 - Calibrating - Der 2329 führt die Kalibrierung durch.

2 - Ranging - Der 2329 wechselt seinen Messbereich.

4 - Measuring - Der 2329 führt eine Messung durch.

8 - EOC - End of Conversion: Das Bit zeigt an, dass der 2329 einen gültigen Messwert zur Verfügung hat. Es wird beim Auslesen des Messwertes zurückgenommen.

9 - PON - Der 2329 wurde neu eingeschaltet. Das Bit wird beim Auslesen des Registers und bei ✱CLS gelöscht.

Die Befehle zur Steuerung der Operation Status Struktur lauten:
STATus:OPERation:EVENt?
STATus:OPERation:ENABle
STATus:OPERation:CONDition?

5.2.12 Questionable Status Register

Das Questionable Status Register zeigt an, dass die Daten, die gerade erfasst werden, aus irgendwelchen Gründen ungültig sind.

Wird ein Bit im Questionable Status Register gesetzt und das entsprechende Bit ist im Questionable Status Register freigegeben, wird das Questionable Status Summary Bit (Bit 3) im Status Register gesetzt. Ist im Service Request Enable Register Bit 3 freigegeben, wird bei Steuerung des 2329 über den IEEE488 eine Service Request Anforderung an den System Controller gesendet.

Bit 14 ist das Command Warning Bit und zeigt an, wenn beim Abarbeiten eines Befehls ein Parameter ignoriert wurde.

Die Befehle zur Steuerung der Questionable Status Struktur lauten:
STATus:QUEStionable:EVENt?
STATus:QUEStionable:ENABle
STATus:QUEStionable:CONDition?

5.2.13 Standard Event Register

Das Standard Event Register zeigt verschiedene Zustände des 2329 an. Ist ein Bit des Standard Event Registers gesetzt und im Standard Event Enable Register freigegeben, wird Bit 5 im Status Register gesetzt. Ist dieses Bit 5 im Service Request Enable Register freigegeben, wird bei Steuerung des Gerätes über IEEE488 eine Service Request Anforderung an den System Controller gesendet.

Die im 2329 verwendeten Bits bedeuten:

Bit 0 Operation Complete — Dieses Bit wird als Antwort auf *OPC-Befehl gesetzt. Es zeigt an, dass das Gerät die angewählten Funktionen abgearbeitet hat.

Bit 2 Query Error — Ein Fragefehler wurde entdeckt. Das Bit zeigt an, dass entweder:
(1) Daten angefordert wurden, ohne dass welche vorhanden sind,
(2) oder Daten im Ausgangsbuffer verloren gegangen sind.

Bit 3 Device Dep. Error	Das Device Dependent Error Bit zeigt an, dass während einer Messung ein Fehler aufgetreten ist.
Bit 4 Execution Error	Das Execution Error Bit wird gesetzt, wenn ein falscher Parameter gesendet wurde.
Bit 5 Command Error	Das Command Error Bit wird gesetzt, wenn ein Befehl vom SCPI Interpreter nicht erkannt wurde.

Die IEEE488.2 Befehle zur Steuerung der Standard Event Daten Struktur lauten:
*ESR?
*ESE
*ESE?

5.2.14 Status Byte

Das Status Byte wird verwendet, um mehrere Event Register in einem Status Register zusammenzufassen. Jedes Event Register hat im Status Byte ein zugehöriges Event Register Summary Bit, mit dem angezeigt wird, ob ein Ereignis im zugehörigen Event Register eingetreten ist. Das entsprechende Summary Bit wird nur gesetzt, wenn das zugehörige Bit im Event Enable Register gesetzt ist. Wird das Summary Bit gesetzt und das Bit im Service Request Enable Register freigegeben, wird bei Steuerung des 2329 über IEEE488 eine Service Request Anforderung an den System Controller gesendet.

Die Bits im Status Byte lauten:

Bits 0-2 nicht verwendet

Bit 3 Questionable Status Summary Bit. Das Bit wird gesetzt, wenn im Questionable Event Register ein im Questionable Event Enable Register freigegebenes Bit gesetzt wurde.

Bit 4 MAV - Message Available.Das MAV Bit wird gesetzt, wenn 2329 Daten in seinem Ausgabebuffer zur Verfügung hat.

Bit 5 ESB - Event Status Summary Bit. Das Bit zeigt an, ob ein freigegebenes Ereignis im Event Status Register des 2329 eingetreten ist.

Bit 7 Operation Status Summary Bit. Das Bit wird gesetzt, wenn im Operation Status Register ein freigegebenes Ereignis eingetreten ist.

Die IEEE488.2 Befehle zur Einstellung der Status Daten Struktur lauten:
*STB?
*SRE
*SRE?

5.3 SCPI-Befehle

Die SCPI-Befehle sind in Lang- und Kurzform dargestellt. Die Langform ist der gesamte Befehl, die Kurzform der in Großbuchstaben dargestellte Teil. Die Teile eines Befehls, die in eckigen Klammern dargestellt sind, müssen nicht mitgesendet werden.

Eventuelle Parameter werden, durch ein Leerzeichen abgetrennt, angehängt.
Die Befehle können in Groß-und Kleinschreibweise, Lang- oder Kurzform gesendet werden.

Die Frageform eines Befehls ist der entsprechende Befehl mit direkt anschließendem Fragezeichen.
Wird ein Befehl mit Parameter gesendet, obwohl kein Parameter erwartet wird, wird das Command Warning Bit (Bit 14) des Questionable Status Register gesetzt. Der Parameter wird ignoriert, ein Fehler wird nicht gemeldet.

Bei Auftreten eines Fehlers meldet der 2329 <NAK> anstatt <ACK>. Die Fehlerursache kann mit dem Befehl ":SYSTem:ERRor?" (siehe dort) abgefragt werden. Zusätzlich werden in den Status Registern die entsprechenden Fehlerbits gesetzt (siehe Kapitel 5.2.14, Status-Register).

Die SCPI Version kann mit dem Befehl SYSTem:VERSion? abgefragt werden

5.3.1 STATus Subsystem

STATus:OPERation:CONDition? (Kurzform -> S:O:C?)

BESCHREIBUNG:	Das Operation Status Condition Register wird ausgelesen.
SYNTAX:	**STATus:OPERation:CONDition? oder S:O:C?**
PARAMETER:	Kein Parameter
FRAGEFORM:	Nur Frageform. Der Inhalt des 16 Bit Registers wird als Dezimalwert zurückgeliefert.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Keine

STATus:OPERation:ENABle

BESCHREIBUNG:	Das Operation Status Enable Register wird gesetzt.
SYNTAX:	**STATus:OPERation:ENABle <parameter>**
PARAMETER:	Dezimalwert (Wertebereich: 0 bis 32767)
FRAGEFORM:	**STATus:OPERation:ENABle?** Der Inhalt des 16 Bit Registers wird als Dezimalwert zurückgeliefert.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Keine

STATus:OPERation[:EVENt]? (Kurzform -> S:O:E?)

BESCHREIBUNG:	Das Operation Status Event Register wird ausgelesen.
SYNTAX:	**STATus:OPERation[:EVENt]? oder S:O:E?**
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	Nur Frageform. Der Inhalt des 16 Bit Registers wird als Dezimalwert zurückgeliefert.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Keine

STATus:QUEStionable:CONDition? (Kurzform -> S:Q:C?)

BESCHREIBUNG:	Das Questionable Status Condition Register wird ausgelesen.
SYNTAX:	**STATus:QUEStionable:CONDition? oder S:Q:C?**
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	Nur Frageform. Der Inhalt des 16 Bit Registers wird als Dezimalwert zurückgeliefert.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Keine

STATus:QUEStionable:ENABle

BESCHREIBUNG:	Das Questionable Enable Register wird gesetzt.
SYNTAX:	**STATus:QUEStionable:ENABle <parameter>**
PARAMETER:	Dezimalwert (Wertebereich: 0 bis 32767).
FRAGEFORM:	STATus:QUEStionable:ENABle? Der Inhalt des 16 Bit Registers wird als Dezimalwert zurückgeliefert.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Keine

STATus:QUEStionable:[:EVENt]? (Kurzform -> S:Q:E?)

BESCHREIBUNG:	Das Questionable Status Event Register wird ausgelesen.
SYNTAX:	**STATus:QUEStionable[:EVENt]? oder S:Q:E?**
PARAMETER:	Kein Parameter
FRAGEFORM:	Nur Frageform. Der Inhalt des 16 Bit Registers wird als Dezimalwert zurückgeliefert.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Keine

STATus:QUEStionable:FRESistance? (Kurzform -> S:Q:F?)

BESCHREIBUNG:	Der Messstatus der Widerstandsmessung wird zurückgeliefert.
SYNTAX:	**STATus:QUEStionable:FRESistance? oder S:Q:F?**
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	Nur Frageform. Der Inhalt des 8 Bit Register wird als Hexadezimalwert zurückgeliefert. Im Fehlerfall ist das jeweilige Bit auf 1 gesetzt.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Keine

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Temperatur kompensation	U-Kabel-bruch	Strom nicht einge-schwungen	Unter-steuerung Grenzen des A/D-Wandlers unterschritten	Über-steuerung Grenzen des A/D-Wandlers überschritten	I-Over Prüfling oder Zuleitungs-widerstand zu hochohmig	MU-Over Messverstärker der Potential-abgriffe übersteuert	MI-Over Prüfling oder Zuleitungs-widerstand zu hochohmig

STATus:QUEStionable:TEMPerature? (Kurzform -> S:Q:T?)

BESCHREIBUNG:	Der Messstatus der Temperaturmessung wird zurückgeliefert.
SYNTAX:	**STATus:QUEStionable:TEMPerature? oder S:Q:T?**
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	Nur Frageform. Der Inhalt des 8 Bit Registers wird als Hexadezimalwert zurückgeliefert. Im Fehlerfall wird das jeweilige Bit auf 1 gesetzt.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Keine

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
--	Spannungs-versorgung im Messteil nicht in Ordnung	Temperatur ungültig	Widerstand ungültig Pt100-Anschl. eventuell verpolt	I-Kalbel-bruch oder kein Pt100	U-Kabel-bruch	I-Kabel-bruch	I-Kabel-bruch oder hohe Impedanz

STATus:PRESet

BESCHREIBUNG:	Das Operation Status Enable Register und das Questionable Status Enable Register werden zurückgesetzt.
SYNTAX:	**STATus:PRESet**
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	Keine Frageform
EINSCHRÄNKUNGEN:	Keine

5.3.2 SYSTem Subsystem

SYSTem:ERRor?

BESCHREIBUNG:	Der Inhalt des Fehlerbuffers wird abgefragt.
SYNTAX:	**SYSTem:ERRor?**
PARAMETER:	Kein Parameter
FRAGEFORM:	Nur Frageform
EINSCHRÄNKUNGEN:	Keine

Liste der Fehlermeldungen

-0, NO ERROR:	Es liegt kein Fehler vor.
-100, COMMAND ERROR:	Es wurde ein ungültiger Befehl gesendet.
-101, INVALID CHARACTER:	Ein Befehl enthält ein ungültiges Zeichen.
-105, GET NOT ALLOWED:	GET-Befehl wurde innerhalb eines Befehles gesendet.
-109, MISSING PARAMETER:	Es fehlt ein Parameter.
-110, COMMAND HEADER ERROR:	Ein Befehl mit ungültigem Befehlskopf.
-120, NUMERIC DATA ERROR:	Ein ungültiger numerischer Wert.
-200, EXECUTION ERROR:	Der Befehl konnte wegen eines bestimmten Gerätezustandes nicht ausgeführt werden.
-204, ILLEGAL DEVICE STATE:	Befehl ist gültig; kann aber im momentanen Gerätezustand nicht ausgeführt werden.
-213, INIT IGNORED:	Der INITialize Befehl wurde ignoriert.
-220,PARAMETER ERROR:	Befehl mit ungültigem Parameter.
-221, SETTING CONFLICT:	Aufgrund der Einstellung kann ein Befehl mit dem entsprechenden Parameter nicht ausgeführt werden.
-222, DATA OUT OF RANGE:	Ein Parameter ist außerhalb gültiger Grenzen.
-224, ILLEGAL PARAMETER VALUE:	Ein gültiger Parameter, der vom Gerät jedoch nicht benutzt wird.
-231, DATA QUESTIONABLE:	Der Wert eines Parameters ist fragwürdig.
-350, QUEUE OVERFLOW:	Überlauf des Fehlerbuffers.
-400, QUERY ERROR:	Das Gerät wurde abgefragt, ohne daß Daten vorhanden waren.
-410, QUERY INTERRUTED:	Das Gerät wurde unterbrochen, ohne eine vollständige Antwort gesendet zu haben.
-420, QUERY UNTERMINATED:	Eine Antwort wurde nicht vollständig gesendet.

SYSTem:KLOCk

BESCHREIBUNG:	Die Tastatur des Gerätes wird verriegelt.
SYNTAX:	**SYSTem:KLOCk <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Tastatur wird verriegelt. 0 oder OFF ->Tastatur wird freigegeben.
FRAGEFORM:	**SYSTem:KLOCk?**
ANTWORT:	1, wenn Tastatur verriegelt. 0, wenn Tastatur freigegeben ist
EINSCHRÄNKUNGEN:	Keine

SYSTem:VERSion?

BESCHREIBUNG:	Die SCPI Version wird abgefragt.
SYNTAX:	**SYSTem:VERSion?**
PARAMETER:	Kein Parameter
FRAGEFORM:	Nur Frageform
ANTWORT:	1995.0
EINSCHRÄNKUNGEN:	Keine

SYSTem:DATE

BESCHREIBUNG:	Das Datum kann eingestellt und abgefragt werden.
SYNTAX:	**SYSTem:DATE <parameter>**
PARAMETER:	yyyy, mm, dd (Jahr, Monat, Tag)
FRAGEFORM:	**SYSTem:DATE?**
ANTWORT:	dd.mm.yy (Tag, Monat, Jahr)
EINSCHRÄNKUNGEN:	Keine

SYSTem:TIME

BESCHREIBUNG:	Die Uhrzeit kann eingestellt und abgefragt werden.
SYNTAX:	**SYSTem:TIME <parameter>**
PARAMETER:	hh, mm, ss (Stunden, Minuten, Sekunden)
FRAGEFORM:	**SYSTem:TIME?**
ANTWORT:	hh:mm:ss (Stunden, Minuten, Sekunden)
EINSCHRÄNKUNGEN:	Keine

5.3.3 DISPlay Subsystem

DISPlay:CONTrast

BESCHREIBUNG:	Den Kontrast für die LCD Anzeige einstellen.
SYNTAX:	**DISPlay:CONTrast <parameter>**
PARAMETER:	Wert zwischen 0 und 1. 1 -> Maximaler Kontrast, 0 -> Minimaler Kontrast
FRAGEFORM:	**DISPlay:CONTrast?**
ANTWORT:	Ein Wert zwischen 0 und 1.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

DISPlay:RANGe

BESCHREIBUNG:	Die Messbereichsanzeige im Hauptmenü ein- bzw. ausschalten.
SYNTAX:	**DISPlay:RANGe <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Messbereich wird angezeigt. 0 oder OFF -> Messbereich wird nicht angezeigt.
FRAGEFORM:	**DISPlay:RANGe?**
ANTWORT:	1 -> Wenn Messbereichsanzeige an. 0 -> Wenn Messbereichsanzeige aus.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

DISPlay:CURRent

BESCHREIBUNG:	Die Messstromanzeige im Hauptmenü ein- bzw. ausschalten.
SYNTAX:	**DISPlay:CURRent <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Messstrom wird angezeigt. 0 oder OFF -> Messstrom wird nicht angezeigt.
FRAGEFORM:	**DISPLay:CURRent?**
ANTWORT:	1 -> Wenn Messstromanzeige an. 0 -> Wenn Messstromanzeige aus.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

DISPlay:TEMPerature

BESCHREIBUNG:	Die Temperatur- bzw. Sollwertanzeige im Hauptmenü ein- bzw. ausschalten.
SYNTAX:	**DISPlay:TEMPerature <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Temperatur- bzw. Sollwertanzeige ist an. 0 oder OFF -> Temperatur- bzw. Sollwertanzeige ist aus.
FRAGEFORM:	**DISPlay:TEMPerature?**
ANTWORT:	1 -> Wenn Temperatur- bzw. Sollwertanzeige eingeschaltet. 0 -> Wenn Temperatur- bzw. Sollwertanzeige ausgeschaltet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

DISPlay:SAMPle

BESCHREIBUNG:	Die Sampleanzeige im Hauptmenü ein- bzw. ausschalten.
SYNTAX:	**DISPlay:SAMPle <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Samplezeichen wird angezeigt. 0 oder OFF -> Samplezeichen wird nicht angezeigt.
FRAGEFORM:	**DISPlay:SAMPle?**
ANTWORT:	1 -> Wenn Samplezeichen angezeigt wird. 0 -> Wenn Samplezeichen nicht angezeigt wird.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

DISPlay:TRIGger

BESCHREIBUNG:	Einzel- bzw. Dauermessung Anzeige im Hauptmenü ein- bzw. ausschalten.
SYNTAX:	**DISPlay:TRIGger <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Einzel- / Dauermessung Anzeige einschalten. 0 oder OFF-> Einzel- / Dauermessung Anzeige ausschalten.
FRAGEFORM:	**DISPlay:TRIGger?**
ANTWORT:	1 -> Wenn Einzel- / Dauermessung Anzeige eingeschaltet. 0 -> Wenn Einzel- / Dauermessung Anzeige ausgeschaltet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

DISPlay:AUTO

BESCHREIBUNG:	AUTO / MAN Anzeige im Hauptmenü ein- bzw. ausschalten.
SYNTAX:	**DISPlay:AUTO <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> AUTO / MAN Anzeige einschalten. 0 oder OFF -> AUTO / MAN Anzeige ausschalten.
FRAGEFORM:	**DISPlay:AUTO?**
ANTWORT:	1 -> Wenn AUTO / MAN Anzeige eingeschaltet. 0 -> Wenn AUTO / MAN Anzeige ausgeschaltet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

DISPlay:LOAD

BESCHREIBUNG:	R/Z Anzeige im Hauptmenü ein- bzw. ausschalten.
SYNTAX:	**DISPlay:LOAD <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> R/Z Anzeige einschalten. 0 oder OFF -> R/Z Anzeige ausschalten.
FRAGEFORM:	**DISPlay:LOAD?**
ANTWORT:	1 -> Wenn R/Z Anzeige eingeschaltet. 0 -> Wenn R/Z Anzeige ausgeschaltet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

DISPlay:MEASure

BESCHREIBUNG:	Die Messwertanzeige ein- bzw. ausschalten.
SYNTAX:	**DISPlay:MEASure <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Messwertanzeige einschalten. 0 oder OFF -> Messwertanzeige ausschalten.
FRAGEFORM:	**DISPlay:MEASure?**
ANTWORT:	1 -> Wenn Messwertanzeige eingeschaltet. 0 -> Wenn Messwertanzeige ausgeschaltet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt. Im Localbetrieb und beim Aus-/Einschalten des Gerätes wird die Messwertanzeige automatisch wieder aktiviert.

5.3.4. SOURce Subsystem

SOURce:VOLTage:LIMit:STATe

BESCHREIBUNG:	Die 20mV Begrenzung ein- bzw ausschalten.
SYNTAX:	**SOURce:VOLTage:LIMit:STATe <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> 20mV Begrenzung wird eingeschaltet. 0 oder OFF -> 20mV Begrenzung wird ausgeschaltet.
FRAGEFORM:	**SOURce:VOLTage:LIMit:STATe?**
ANTWORT:	1 -> Wenn 20mV Begrenzung eingeschaltet ist. 0 -> Wenn 20mV Begrenzung ausgeschaltet ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

5.3.5 TRIGger Subsystem

INITiate:CONTinuous

BESCHREIBUNG:	Umschaltung zwischen Einzel- und Dauermessung
SYNTAX:	**INITiate:CONTinuous <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Dauermessung wird angewählt. 0 oder OFF -> Einzelmessung wird angewählt.
FRAGEFORM:	**INITiate:CONTinuous?**
ANTWORT:	1 -> Wenn Dauermessung angewählt. 0 -> Wenn Einzelmessung angewählt.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

INITiate[:IMMediate] (Kurzform -> IN)

BESCHREIBUNG:	Eine Widerstandsmessung wird gestartet.
SYNTAX:	**INITiate[:IMMediate]**
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	Keine Frageform.
ANTWORT:	—
BEMERKUNGEN:	Dieser Befehl liegt auch in einer Spezial-Kurzform vor: **IN**
EINSCHRÄNKUNGEN:	Dieser Befehl ist im Abgleichmode nicht erlaubt.

ABORt (Kurzform -> AB)

BESCHREIBUNG:	Eine Messung wird gestoppt.
SYNTAX:	**ABORt**
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	Keine Frageform
ANTWORT:	—
BEMERKUNGEN:	Dieser Befehl liegt auch in einer Spezial-Kurzform vor: **AB**
EINSCHRÄNKUNGEN:	Dieser Befehl ist im Abgleichmode nicht erlaubt.

5.3.6 Measurement Instructions

FETCh? (Kurzform -> FE?)

BESCHREIBUNG:	Ein Widerstandsmesswert wird angefordert. Der Messwert kommt in den Ausgangspuffer.
SYNTAX:	**FETCh?**
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	Nur Frageform.
ANTWORT:	Der gemessene Widerstandswert mit Einheit. z.B.: 134.75OHM
BEMERKUNGEN:	Dieser Befehl liegt auch in einer Spezial-Kurzform vor: **FE?**
EINSCHRÄNKUNGEN:	Dieser Befehl ist im Abgleichmode nicht erlaubt. Dieser Befehl ist auch nicht erlaubt falls Messung gestoppt und kein Messwert vorliegt.

5.3.7 MEMory Subsystem

MEMory:STATe:DEFine

BESCHREIBUNG:	Ordnet einer Speichernummer (Geräteeinstellung) eine Kennzeichnung zu.
SYNTAX:	**MEMory:STATe:DEFine <kennzeichnung>,<nummer>**
PARAMETER:	Kennzeichnung: 10 stelliger ASCII String Nummer: Speichernummer 0 bis 32
FRAGEFORM:	**MEMory:STATe:DEFine? <kennzeichnung>**
ANTWORT:	Zu der Kennzeichnung wird die zugehörige Speichernummer zurückgeliefert: 0 bis 32
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

MEMory:STATe:NAME

BESCHREIBUNG:	Liefert zu einer Speichernummer (Geräteeinstellung) die zugehörige Kennzeichnung.
SYNTAX:	**MEMory:STATe:NAME? <nummer>**
PARAMETER:	Speichernummer zwischen 0 und 32
FRAGEFORM:	Nur Frageform.
ANTWORT:	Die der Speichernummer entsprechende, maximal 10 stellige Kennzeichnung.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

5.3.8 REGister Subsystem

REGister:OUTPut

BESCHREIBUNG:	Setzen bzw. Rücksetzen der 3 Reserveausgänge. Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 RESERV. AUSG. 3 | RESERV. AUSG. 2 | RESERV. AUSG. 1
SYNTAX:	**REGister:OUTPut <parameter>**
PARAMETER:	Ein Wert zwischen 0 und 7. Entsprechend dem Wert werden die 3 Reserveausgänge gesetzt bzw. zurückgesetzt.
FRAGEFORM:	**REGister:OUTPut?**
ANTWORT:	Ein Wert zwischen 0 und 7, entsprechend den Zuständen der Reserveausgänge.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

REGister:INPut?

BESCHREIBUNG:	Einlesen der 4 Reserve Eingänge
SYNTAX:	**REGister:INPut?**
PARAMETER:	Kein Parameter
FRAGEFORM:	Nur Frageform
ANTWORT:	Ein Wert zwischen 0 und 15 je nach den Zuständen der Reserveeingänge. BIT 3 | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 RESERV. EING. 4 | RESERV. EING. 3 | RESERV. EING. 2 | RESERV. EING. 1
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

5.3.9 HCOPy Subsystem

HCOPy:ABORt

BESCHREIBUNG:	Die Druckerfunktion wird gestoppt.
SYNTAX:	**HCOPy:ABORt**
PARAMETER:	Kein Parameter
FRAGEFORM:	**HCOPy:ABORt?**
ANTWORT:	1 -> Wenn Druckerfunktion eingeschaltet. 0 -> Wenn Druckerfunktion ausgeschaltet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Dieser Befehl ist im Abgleichmode nicht erlaubt.

HCOPy[:IMMediate]

BESCHREIBUNG:	**Die Druckerfunktion wird gestartet**
SYNTAX:	HCOPy[:IMMediate]
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	**HCOPy[:IMMediate]?**
ANTWORT:	1 -> Wenn Druckerfunktion eingeschaltet. 0 -> Wenn Druckerfunktion ausgeschaltet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Dieser Befehl ist im Abgleichmode nicht erlaubt.

HCOPy:ITEM:TEMPerature:STATe

BESCHREIBUNG:	Temperatur ausdrucken ein- bzw. ausschalten.
SYNTAX:	**HCOPy:ITEM:TEMPerarture:STATe <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Temperatur wird ausgedruckt. 0 oder OFF -> Temperatur wird nicht ausgedruckt.
FRAGEFORM:	**HCOPy:ITEM:TEMPerarture:STATe?**
ANTWORT:	1 -> Wenn Temperatur ausdrucken eingeschaltet. 0 -> Wenn Temperatur ausdrucken ausgeschaltet.
BEMERKUNGEN:	Die Temperatur wird nur ausgedruckt, falls die Temperaturkompensation aktiv ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

HCOPy:ITEM:NUMerator:STATe

BESCHREIBUNG:	Numerator ausdrucken ein- bzw ausschalten.
SYNTAX:	**HCOPy:ITEM:NUMerator:STATe <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Der Numerator wird mit ausgedruckt. 0 oder OFF -> Der Numerator wird nicht mit ausgedruckt.
FRAGEFORM:	**HCOPy:ITEM:NUMerator:STATe?**
ANTWORT:	1 -> Wenn Numerator ausdrucken eingeschaltet. 0 -> Wenn Numerator ausdrucken ausgeschaltet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

HCOPy:ITEM:LABel:STATe

BESCHREIBUNG:	Kennzeichnung drucken ein- bzw ausschalten.
SYNTAX:	**HCOPy:ITEM:LABel:STATe <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Kennzeichnung im Kopf mit ausdrucken. 0 oder OFF -> Kennzeichnung im Kopf nicht mit ausdrucken.
FRAGEFORM:	**HCOPy:ITEM:LABel:STATe?**
ANTWORT:	1 -> Wenn Kennzeichnung drucken eingeschaltet. 0 -> Wenn Kennzeichnung drucken ausgeschaltet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

HCOPy:ITEM:TIME:STATe

BESCHREIBUNG:	Ausdruck der Uhrzeit ein- bzw. ausschalten.
SYNTAX:	**HCOPy:ITEM:TIME:STATe <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Uhrzeit wird mit ausgedruckt. 0 oder OFF -> Uhrzeit wird nicht mit ausgedruckt.
FRAGEFORM:	**HCOPy:ITEM:TIME:STATe**?
ANTWORT:	1 -> Wenn Uhrzeit ausdrucken eingeschaltet. 0 -> Wenn Uhrzeit ausdrucken ausgeschaltet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

HCOPy:ITEM:Date:STATe

BESCHREIBUNG:	Ausdruck des Datums ein- bzw. ausschalten.
SYNTAX:	**HCOPy:DATE:LABel:STATe <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Datum wird mit ausgedruckt. 0 oder OFF -> Datum wird nicht mit ausgedruckt.
FRAGEFORM:	**HCOPy:DATE:LABel:STATe?**
ANTWORT:	1 -> Wenn Datum ausdrucken eingeschaltet. 0 -> Wenn Datum ausdrucken ausgeschaltet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

HCOPy:NUMerator:RESet

BESCHREIBUNG:	Der Numerator wird auf den Wert 0 zurückgesetzt.
SYNTAX:	**HCOPy:NUMerator:RESet**
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	Keine Frageform.
ANTWORT:	—
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

HCOPy:ITEM:LABel:TEXT

BESCHREIBUNG:	Die Kennzeichnung für den Ausdruck übertragen bzw. abfragen.
SYNTAX:	**HCOPy:ITEM:LABel:TEXT <kennzeichnung>**
PARAMETER:	Maximal 10 stellige Kennzeichnung (ASCII String).
FRAGEFORM:	**HCOPy:ITEM:LABel:TEXT?**
ANTWORT:	Die eingestellte, maximal 10 stellige Kennzeichnung.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

HCOPy:TDSTam

BESCHREIBUNG:	Das Druck-Zeitraster wird eingestellt.
SYNTAX:	**HCOPy:TDSTamp <hh>,<mm>,<ss>**
PARAMETER:	Das Drucker-Zeitraster: hh,mm,ss, Stunden, Minuten und Sekunden durch Komma voneinander abgetrennt.
FRAGEFORM:	**HCOPy:TDSTamp?**
ANTWORT:	Das eingestellte Druck-Zeitraster: hh,mm,ss, Stunden, Minuten und Sekunden durch Komma voneinander abgetrennt.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

HCOPy:HEADer

BESCHREIBUNG:	Einstellen wieviel Messwerte pro Kopf ausgedruckt werden.
SYNTAX:	**HCOPy:HEADer <parameter>**
PARAMETER:	Meßwerte/Kopf; Wert zwischen 1 und 1000
FRAGEFORM:	**HCOPy:HEADer?**
ANTWORT:	Eingestellter Wert; Messwerte/Kopf
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

5.3.10 CALCulate Subsystem

CALCulate:LIMit:STATe

BESCHREIBUNG:	Die Komparatorfunktion ein- bzw. ausschalten.
SYNTAX:	**CALCulate:LIMit:STATe <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Komparatorfunktion wird eingeschaltet. 0 oder OFF -> Komparatorfunktion wird ausgeschaltet.
FRAGEFORM:	**CALCulate:LIMit:STATe?**
ANTWORT:	1 -> Wenn Komparatorfunktion eingeschaltet. 0 -> Wenn Komparatorfunktion ausgeschaltet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Dieser Befehl ist im Abgleichmode nicht erlaubt.

CALCulate:LIMit:COUNt

BESCHREIBUNG:	Anzahl der Grenzwerte (2 oder 4) für die Komparatorfunktion einstellen.
SYNTAX:	**CALCulate:LIMit:COUNt <parameter>**
PARAMETER:	2 -> Es werden 2 Grenzwerte eingestellt. 4 -> Es werden 4 Grenzwerte eingestellt.
FRAGEFORM:	**CALCulate:LIMit:COUNt?**
ANTWORT:	2 -> Wenn 2 Grenzwerte eingestellt. 4 -> Wenn 4 Grenzwerte eingestellt.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

CALCulate:LIMit:RELais

BESCHREIBUNG:	Die Funktion der Komparator-Relais ein- bzw. ausschalten
SYNTAX:	**CALCulate:LIMit:RELais <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Die Funktion der Relais wird eingeschaltet. 0 oder OFF-> Die Funktion der Relais wird ausgeschaltet.
FRAGEFORM:	**CALCulate:LIMit:RELais?**
ANTWORT:	1 -> Die Funktion der Relais ist eingeschaltet. 0 -> Die Funktion der Relais ist ausgeschaltet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

CALCulate:LIMit:FAULt

BESCHREIBUNG:	Die Reaktion des Komparators bei einem Messfehler wird festgelegt.
SYNTAX:	**CALCulate:LIMit:FAULt <parameter>**
PARAMETER:	UPPer -> Im Fehlerfall verhält sich der Komparator, als sei der Messwert zu groß.
	NONE -> Im Fehlerfall zeigt der Komparator keine Funktion.
FRAGEFORM:	**CALCulate:LIMit:FAULt?**
ANTWORT:	UPPER -> Wenn Komparator Fehlerfunktion auf Reaktion zu groß eingestellt ist.
	NONE -> Wenn Komparator Fehlerfunktion auf keine Reaktion eingestellt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

CALCulate:MATH:EXPRession

BESCHREIBUNG:	Der Messwertanzeigemodus wird eingestellt.
SYNTAX:	**CALCulate:MATH:EXPRession <parameter>**
PARAMETER:	OHM -> Messwert in OHM anzeigen. DELTa -> Messwerte in Δ % von einem Sollwert anzeigen. LIMit -> Die Bewertung des Messwertes anzeigen.
FRAGEFORM:	**CALCulate:MATH:EXPRession?**
ANTWORT:	OHM -> Wenn Messwertanzeige in Ohm eingestellt. DELTA -> Wenn Δ % Anzeige eingestellt. LIMIT -> Wenn Bewertungsanzeige eingestellt.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

CALCulate:LIMit:LOWer

BESCHREIBUNG:	Eingabe des unteren Grenzwertes bei 2 Komparatorgrenzen
SYNTAX:	**CALCulate:LIMit:LOWer <parameter>**
PARAMETER:	Der untere Grenzwert mit optionaler Einheit. Gültige Einheiten: UOHM, MOHM, OHM, KOHM, MAOHM. Wird keine Einheit mit übertragen, so wird der Wert in der Einheit OHM interpretiert.
FRAGEFORM:	**CALCulate:LIMit:LOWer?**
ANTWORT:	Der eingestellte untere Grenzwert bei 2 Komparator Grenzen. (Wert mit Einheit)
BEMERKUNGEN:	Der mit diesem Befehl übertragene Wert muß noch durch den CALCulate:LIMit:ACKNowledge Befehl (S. 100) bestätigt werden. Der Wert wird dabei unter Berücksichtigung der restlichen Grenzwerte auf Gültigkeit getestet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

CALCulate:LIMit:UPPer

BESCHREIBUNG	Eingabe des unteren Grenzwertes bei 2 Komparatorgrenzen
SYNTAX	**CALCulate:LIMit:UPPer <parameter>**
PARAMETER	Der untere Grenzwert mit optionaler Einheit. Gültige Einheiten: UOHM, MOHM, OHM, KOHM, MAOHM. Wird keine Einheit mit übertragen, so wird der Wert in der Einheit OHM interpretiert.
FRAGEFORM	**CALCulate:LIMit:UPPer?**
ANTWORT	Der eingestellte untere Grenzwert bei 2 Komparator Grenzen. (Wert mit Einheit)
BEMERKUNGEN	Der mit diesem Befehl übertragene Wert muss noch durch den CALCulate:LIMit:ACKNowledge Befehl (S. 100) bestätigt werden. Der Wert wird dabei unter Berücksichtigung der restlichen Grenzwerte auf Gültigkeit getestet.
EINSCHRÄNKUNGEN	Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

CALCulate:LIMit:GW1

BESCHREIBUNG:	Eingabe des Grenzwertes 1 bei 4 Komparatorgrenzen. (kleinster Grenzwert)
SYNTAX:	**CALCulate:LIMit:GW1<parameter>**
PARAMETER:	Der Grenzwert 1 mit optionaler Einheit. Gültige Einheiten: UOHM, MOHM, OHM, KOHM, MAOHM. Wird keine Einheit mit übertragen, so wird der Wert. in der Einheit OHM interpretiert.
FRAGEFORM:	**CALCulate:LIMit:GW1?**
ANTWORT:	Der eingestellte Grenzwert 1 bei 4 Komparator Grenzen. (Wert mit Einheit)
BEMERKUNGEN:	Der mit diesem Befehl übertragene Wert muss noch durch den CALCulate:LIMit:ACKNowledge Befehl (s. S. 100) bestätigt werden. Der Wert wird dabei unter Berücksichtigung der restlichen Grenzwerten auf Gültigkeit getestet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

CALCulate:LIMit:GW2

BESCHREIBUNG:	Eingabe des Grenzwertes 2 bei 4 Komparatorgrenzen. (der drittgrößte Grenzwert)
SYNTAX:	**CALCulate:LIMit:GW2<parameter>**
PARAMETER:	Der Grenzwert 2 mit optionaler Einheit. Gültige Einheiten: UOHM, MOHM, OHM, KOHM, MAOHM.Wird keine Einheit mit übertragen, so wird der Wert in der Einheit OHM interpretiert.
FRAGEFORM:	**CALCulate:LIMit:GW2?**
ANTWORT:	Der eingestellte Grenzwert 2 bei 4 Komparator Grenzen. (Wert mit Einheit)
BEMERKUNGEN:	Der mit diesem Befehl übertragene Wert muss noch durch den CALCulate:LIMit:ACKNowledge Befehl (s. S. 100) bestätigt werden. Der Wert wird dabei unter Berücksichtigung der restlichen Grenzwerten auf Gültigkeit getestet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

CALCulate:LIMit:GW3

BESCHREIBUNG:	Eingabe des Grenzwertes 3 bei 4 Komparatorgrenzen. (Der zweitgrößte Grenzwert)
SYNTAX:	**CALCulate:LIMit:GW3<parameter>**
PARAMETER:	Der Grenzwert 3 mit optionaler Einheit. Gültige Einheiten: UOHM, MOHM, OHM, KOHM, MAOHM. Wird keine Einheit mit übertragen, so wird der Wert in der Einheit OHM interpretiert.
FRAGEFORM:	**CALCulate:LIMit:GW3?**
ANTWORT:	Der eingestellte Grenzwert 3 bei 4 Komparator Grenzen. (Wert mit Einheit)
BEMERKUNGEN:	Der mit diesem Befehl übertragene Wert muss noch durch den CALCulate:LIMit:ACKNowledge Befehl (S. 100) bestätigt werden. Der Wert wird dabei unter Berücksichtigung der restlichen Grenzwerten auf Gültigkeit getestet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

CALCulate:LIMit:GW4

BESCHREIBUNG:	Eingabe des Grenzwertes 4 bei 4 Komparatorgrenzen. (Der größte Grenzwert)
SYNTAX:	**CALCulate:LIMit:GW4<parameter>**
PARAMETER:	Der Grenzwert 4 mit optionaler Einheit. Gültige Einheiten: UOHM, MOHM, OHM, KOHM, MAOHM. Wird keine Einheit mit übertragen, so wird der Wert in der Einheit OHM interpretiert.
FRAGEFORM:	**CALCulate:LIMit:GW4?**
ANTWORT:	Der eingestellte Grenzwert 4 bei 4 Komparator Grenzen. (Wert mit Einheit)
BEMERKUNGEN:	Der mit diesem Befehl übertragene Wert muss noch durch den CALCulate:LIMit:ACKNowledge Befehl (S. 100) bestätigt werden. Der Wert wird dabei unter Berücksichtigung der restlichen Grenzwerte auf Gültigkeit getestet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

CALCulate:LIMit:ACKNowledge?

BESCHREIBUNG:.	Testen und Übernahme der Komparatorgrenzen
SYNTAX:	**CALCulate:LIMit:ACKNowledge?**
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	Nur Frageform.
ANTWORT:	1 -> Wenn Grenzwerttest ok; Werte wurden übernommen. 0 -> Wenn Grenzwerttest nicht ok; Werte wurden nicht übernommen.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

CALCulate:LIMit:CLEar

BESCHREIBUNG:	Die statistischen Ergebnisse der Komparator Bewertungen werden gelöscht.
SYNTAX:	**CALCulate:LIMit:CLEar**
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	Keine Fragform.
ANTWORT:	—
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

CALCulate:LIMit:REPort

BESCHREIBUNG:	Die statistischen Ergebnisse der Komparator Bewertungen werden abgefragt.
SYNTAX:	**CALCulate:LIMit:REPort?**
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	Nur Frageform.
ANTWORT:	Wenn 2 Grenzwerte eingestellt: wert1, wert2, wert3 wert1: Anzahl Messwerte < untere Grenze wert2: untere Grenze>= Anzahl Messwerte<= obere Grenze wert3: Anzahl Messwerte > obere Grenze. Wenn 4 Grenzwerte eingestellt: wert1, wert2, wert3, wert4, wert5 wert1: Anzahl Messwerte < Grenze1 wert2: Grenze1 >= Anzahl Messwerte < Grenze2 wert3: Grenze2 >= Anzahl Messwerte <= Grenze3 wert4: Grenze3 > Anzahl Messwerte <= Grenze4 wert5: Anzahl Messwerte > Grenze4.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

5.3.11 SENSe Subsystem

SENSe:TCOMpensate

BESCHREIBUNG:	Die Art der Temperaturerfassung für die Temperaturkompensation einstellen.
SYNTAX:	**SENSe:TCOMpensate <parameter>**
PARAMETER:	MAN -> Den über Schnittstelle oder Tastatur eingegebenen Temperaturwert benutzen. Pt100 -> Erfassung über Pt100 Eingang. UINP -> Erfassung über externen U-Eingang. IINP -> Erfassung über externen I-Eingang.
FRAGEFORM:	**SENSe:TCOMpensate?**
ANTWORT:	MAN -> Wenn manuelle Temperatur eingestellt. Pt100 -> Wenn Pt100 Temperaturerfassung eingestellt. UINP -> Wenn Erfassung über ext. U-Eingang eingestellt. IINP -> Wenn Erfassung über ext. I-Eingang eingestellt.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENSe:FRESistance:REFerence

BESCHREIBUNG:	Der Sollwert für die Anzeige in Δ % wird eingestellt.
SYNTAX:	**SENSe:FRESistance:REFerence <parameter>**
PARAMETER:	Der Sollwert; optional mit Einheit. Gültige Einheiten: UOHM, MOHM, OHM, KOHM, MAOHM Wird keine Einheit mit übertragen so wird der Wert in der Einheit OHM interpretiert.
FRAGEFORM:	**SENSe:FRESistance:REFerence?**
ANTWORT:	Der eingestellte Sollwert mit Einheit.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENse:ENVelope:STATe

BESCHREIBUNG:	Die Max-/Minfunktion wird gestartet bzw. gestoppt.
SYNTAX:	**SENSe:ENVelope:STATe <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Die Max-/Minfunktion wird gestartet. 0 oder OFF -> Die Max-/Minfunktion wird gestoppt.
FRAGEFORM:	**SENSe:ENVelope:STATe?**
ANTWORT:	1 -> Wenn Max-/Minfunktion gestartet. 0 -> Wenn Max-/Minfunktion gestoppt.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, falls sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENSe:TCOMpensate:STATe

BESCHREIBUNG:	Die Temperaturkompensation ein- bzw ausschalten.
SYNTAX:	**SENSe:TCOMpensate:STATe <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Die Temperaturkompensation wird eingeschaltet. 0 oder OFF -> Die Temperaturkompensation wird ausgeschaltet.
FRAGEFORM:	**SENSe:TCOMpensate:STATe?**
ANTWORT:	1 -> Wenn Temperaturkompensation eingeschaltet. 0 -> Wenn Tenperaturkompensation ausgeschaltet.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

.

SENSe:ENVelope:CLEar

BESCHREIBUNG:	Der Minimal- und Maximalwert wird gelöscht.
SYNTAX:	**SENSe:ENVelope:CLEar**
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	Keine Frageform.
ANTWORT:	—
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENSe:TCOMpensate:TEMPerature

BESCHREIBUNG:	Eingabe der Temperatur für die manuelle Temperaturkompensation. Abfragen der aktuellen Temperatur.
SYNTAX:	**SENSe:TCOMpensate:TEMPerature <parameter>**
PARAMETER:	Temperaturwert optional mit Einheit. (C oder CEL)
FRAGEFORM:	**SENSe:TCOMpensate:TEMPerature?**
ANTWORT:	Eingestellter manueller Temperaturwert mit Einheit (CEL) oder aktuelle Temperatur bei automatischer Temperaturerfassung.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENSe:FRESistance:LOAD

BESCHREIBUNG:	Die Art des Prüflings einstellen (R oder Z).
SYNTAX:	**SENSe:FRESistance:LOAD <parameter>**
PARAMETER:	REAL-> R einstellen (rein ohmscher Prüfling) COMPlex -> Z einstellen (mit induktivem Anteil)
FRAGEFORM:	**SENSe:FRESistance:LOAD?**
ANTWORT:	REAL -> Wenn R eingestellt. COMP -> Wenn Z eingestellt.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Bei laufender Messung oder im Abgleichmode ist dieser Befehl nicht erlaubt.

SENSe:AVERage:COUNt

BESCHREIBUNG:	Anzahl der Mittelungen einstellen.
SYNTAX:	**SENSe:AVERage:COUNt <parameter>**
PARAMETER:	Anzahl der Mittelungen. Wertebereich: 1 bis 100
FRAGEFORM:	**SENSe:AVERage:COUNt?**
ANTWORT:	Die eingestellte Anzahl der Mittelungen.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENSe:AVERage:TCONtrol

BESCHREIBUNG:	Die Art der Mittelwertbildung einstellen.
SYNTAX:	**SENSe:AVERage:TCONtrol <parameter>**
PARAMETER:	MOVing -> Gleitende Mittelwertbildung einstellen. REPeat -> Erneuernde Mittelwertbildung einstellen.
FRAGEFORM:	**SENSe:AVERage:TCONtrol?**
ANTWORT:	MOV -> Wenn gleitende Mittelwertbildung eingestellt. REP -> Wenn erneuernde Mittelwertbildung eingestellt.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENSe:FRESistance:RESolution

BESCHREIBUNG:	Die Auflösung für die Messwertanzeige wird eingestellt.
SYNTAX:	**SENSe:FRESistance:RESolution <parameter>**
PARAMETER:	0.0005 -> Geringe Auflösung (2000) einstellen. 0.00005 -> Hohe Auflösung (20000) einstellen.
FRAGEFORM:	**SENSe:FRESistance:RESolution?**
ANTWORT:	0.0005 -> Wenn geringe Auflösung eingestellt. 0.00005 -> Wenn hohe Auflösung eingestellt.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENSe:FRESistance:NPLCycles

BESCHREIBUNG:	Die Anzahl der Konvertierungen einstellen.
SYNTAX:	**SENSe:FRESistance:NPLCycles <parameter>**
PARAMETER:	Anzahl der Konvertierungen in 4 Stufen. MAXimal, STANdard, MEDium oder MINimal
FRAGEFORM:	**SENSe:FRESistance:NPLCycles?**
ANTWORT:	Eingestellte Konvertierungsstufe. (MAXimal, STANdard, MEDium oder MINimal)
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENSe:FRESistance:MODE

BESCHREIBUNG:	Der Messablauf wird eingestellt.
SYNTAX:	**SENSe:FRESistance:MODE <parameter>**
PARAMETER:	REFComp -> Referenz Nullmessung einstellen. NONComp -> Messung ohne Referenz Nullmessung einstellen. ONEComp -> Messung mit einmaliger Referenz Nullmessung nach dem Start der Messung STANdard -> Abwechselnde Referenz Nullmessung und Messung mit eingeschaltetem Strom. ITEST -> Messstromüberwachung (Durchgangstest)
FRAGEFORM:	**SENSe:FRESistance:MODE?**
ANTWORT:	REFC -> Wenn Referenz Nullmessung eingestellt. NONC -> Wenn Messung ohne Referenz Nullmessung eingestellt. ONEC -> Wenn Messung mit einmaliger Referenz Nullmessung. STAN -> Wenn abwechselnde Referenz Nullmessung und Messung mit eingeschaltetem Strom. ITEST -> Wenn Messstromüberwachung (Durchgangstest)
	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENSe:ENVelope:REPort:DATA

BESCHREIBUNG:	Der Maximal- und Minimalwert können abgeholt werden.
SYNTAX:	**SENSe:ENVelope:REPort:DATA?**
PARAMETER:	Kein Parameter
FRAGEFORM:	Nur Frageform
ANTWORT:	Minimalwert, Maximalwert, Differenz
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENSe:TCOMpensate:TCOefficient:SELect

BESCHREIBUNG:	Es kann einer von 10 Temperaturkoeffizienten ausgewählt werden.
SYNTAX:	**SENSe:TCOMpensate:TCOefficient:SELect <parameter>**
PARAMETER:	Ein Wert zwischen 1 und 10. (Nummer des Koeffizienten)
FRAGEFORM:	**SENSe:TCOMpensate:TCOefficient:SELect?**
ANTWORT:	Der Wert des aktuellen Temperaturkoeffizienten.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENSe:TCOMpensate:TEMPerature:REFerence

BESCHREIBUNG:	Einstellen der Bezugstemperatur für die Temperaturkompensation.
SYNTAX:	**SENSe:TCOMpensate:TEMPerature:REFerence <parameter>**
PARAMETER:	Die Bezugstemperatur optional mit Einheit (C oder CEL).
FRAGEFORM:	**SENSe:TCOMpensate:TEMPerature:REFerence?**
ANTWORT:	Die eingestellte Bezugstemperatur mit Einheit (CEL).
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENSe:TCOMpensate:TCOefficient

BESCHREIBUNG:	10 verschiedene Temperaturkoeffizienten können eingestellt werden.
SYNTAX:	**SENSe:TCOMpensate:TCOefficient <number>, <value>**
PARAMETER:	number -> Die Nummer des Koeffizienten (1 bis 10) value -> Der Wert des Temperaturkoeffizienten. (Wertebereich: - 9999 bis 9999)
FRAGEFORM:	**SENSe:TCOMpensate:TCOefficient? <number>**
ANTWORT:	Der, der Nummer entsprechende Temperaturkoeffizient.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENSe:FRESistance:RANGe:AUTO

BESCHREIBUNG:	Umschaltung zwischen automatischer und manueller Bereichswahl.
SYNTAX:	**SENSe:FRESistance:RANGe:AUTO <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Automatische Bereichswahl einstellen. 0 oder OFF -> Manuelle Bereichswahl einstellen.
FRAGEFORM:	**SENSe:FRESistance:RANGe:AUTO?**
ANTWORT:	1 -> Wenn automatische Bereichswahl eingestellt. 0 -> Wenn manuelle Bereichswahl eingestellt.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENSe:FRESistance:RANGe:UPPer

BESCHREIBUNG:	Den größten zulässigen Messbereich für die automatische Bereichswahl einstellen.
SYNTAX:	**SENSe:FRESistance:RANGe:UPPer <parameter>**
PARAMETER:	2 OHM -> Größter Bereich 2 Ω einstellen. 20 OHM -> Größter Bereich 20 Ω einstellen. 200 OHM -> Größter Bereich 200 Ω einstellen. 2 KOHM -> Größter Bereich 2 kΩ einstellen. 20 KOHM -> Größter Bereich 20 kΩ einstellen. 200 kOHM -> Größter Bereich 200 kΩ einstellen.
FRAGEFORM:	**SENSe:FRESistance:RANGe:UPPer?**
ANTWORT:	2 OHM -> Wenn größter Bereich 2 Ω eingestellt. 20 OHM -> Wenn größter Bereich 20 Ω eingestellt. 200 OHM -> Wenn größter Bereich 200 Ω eingestellt. 2 KOHM -> Wenn größter Bereich 2 kΩ eingestellt. 20 KOHM -> Wenn größter Bereich 20 kΩ eingestellt. 200 kOHM -> Wenn größter Bereich 200 kΩ eingestellt.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENSe:FRESistance:RANGe:LOWer

BESCHREIBUNG:	Den kleinsten zulässigen Messbereich für die automatische Bereichswahl einstellen.
SYNTAX:	**SENSe:FRESistance:RANGe:LOWer <parameter>**
PARAMETER:	200 MOHM -> Kleinster Bereich 200 mΩ einstellen. 2 OHM -> Kleinster Bereich 2 Ω einstellen. 20 OHM -> Kleinster Bereich 20 Ω einstellen. 200 OHM -> Kleinster Bereich 200 Ω einstellen. 2 KOHM -> Kleinster Bereich 2 kΩ einstellen. 20 kOHM -> Kleinster Bereich 20 kΩ einstellen.
FRAGEFORM:	**SENSe:FRESistance:RANGe:LOWer?**
ANTWORT:	200 MOHM -> Wenn kleinster Bereich 200 mΩ eingestellt. 2 OHM -> Wenn kleinster Bereich 2 Ω eingestellt. 20 OHM -> Wenn kleinster Bereich 20 Ω eingestellt. 200 OHM -> Wenn kleinster Bereich 200 Ω eingestellt. 2K OHM -> Wenn kleinster Bereich 2 kΩ eingestellt. 20 kOHM -> Wenn kleinster Bereich 20 kΩ eingestellt.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SENSe:FRESistance:RANGe:MANual

BESCHREIBUNG:	Den Messbereich für die manuelle Bereichswahl einstellen.		
SYNTAX:	**SENSe:FRESistance:RANGe:MANual <parameter>**		
PARAMETER:	200 MOHM -> 2 OHM -> 20 OHM -> 200 OHM -> 2 KOHM -> 20 KOHM -> 200 KOHM ->	Manueller Bereich Manueller Bereich Manueller Bereich Manueller Bereich Manueller Bereich Manueller Bereich Manueller Bereich	200 mΩ einstellen. 2 Ω einstellen. 20 Ω einstellen. 200 Ω einstellen. 2 kΩ einstellen. 20 kΩ einstellen. 200 kΩ einstellen.
FRAGEFORM:	**SENSe:FRESistance:RANGe:MANual?**		
ANTWORT:	200 MOHM -> 2 OHM -> 20 OHM -> 200 OHM -> 2 KOHM -> 20 KOHM -> 200 KOHM ->	Wenn manueller Bereich Wenn manueller Bereich Wenn manueller Bereich Wenn manueller Bereich Wenn manueller Bereich Wenn manueller Bereich Wenn manueller Bereich	200 mΩ eingestellt. 2 Ω eingestellt. 20 Ω eingestellt. 200 Ω eingestellt. 2 kΩ eingestellt. 20 kΩ eingestellt. 200 kΩ eingestellt.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.		

5.3.12 SCALe Subsystem

SCALe:Pt100

BESCHREIBUNG: .	Eingabe der Koeffizienten für die Pt100 Kurve im Bereich >= 0 C°	
SYNTAX:	**SCALe:Pt100 <R_o>,<A>,<B**	
PARAMETER:	R_o, A, B :	Die 3 Koeffizienten entsprechend der Formel $R_t = R_o * (1 + A * t + B * t^2)$
FRAGEFORM:	**SCALe:Pt100?**	
ANTWORT:	R_o, A, B :	Die aktuellen Konstanten.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.	

SCALe:VOLTage

BESCHREIBUNG:	Skalierung des externen U-Einganges.
SYNTAX:	**SCALe:VOLTage <u1>,<u2>,<t1>,<t2>**
PARAMETER:	u1: Stromwert 1 (zu t1 gehöriger Wert) u2: Stromwert 2 (zu t2 gehöriger Wert) t1: Temperaturwert 1 (zu u1 gehöriger Wert) t2: Temperaturwert 2 (zu u2 gehöriger Wert) Aus den beiden Wertepaare wird die Linearisierungskurve berechnet.
FRAGEFORM:	**SCALe:VOLTage?**
ANTWORT:	u1,u2,t1,t2
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

SCALe:CURRent

BESCHREIBUNG:	Skalierung des externen I-Einganges.
SYNTAX:	**SCALe:CURRent <i1>,<i2>,<t1>,<t2>**
PARAMETER:	i1: Stromwert 1 (zu t1 gehöriger Wert) i2: Stromwert 2 (zu t2 gehöriger Wert) t1: Temperaturwert 1 (zu i1 gehöriger Wert) t2: Temperaturwert 2 (zu i2 gehöriger Wert) Aus den beiden Wertepaare wird die Linearisierungskurve berechnet.
FRAGEFORM:	**SCALe:CURRent?**
ANTWORT:	i1,i2,t1,t2
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

5.3.13 ACCess Subsystem

ACCess:MEASure

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf das Messparameter Menü freigeben bzw. sperren.
SYNTAX:	**ACCess : MEASure <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Den Zugriff auf das Messparameter Menü freigeben. 0 oder OFF -> Den Zugriff auf das Messparameter Menü sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:MEASure?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Messparameter Menü freigegeben ist 0 -> Wenn der Zugriff auf das Messparameter Menü gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:EXPRession

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf das Anzeigemode Menü freigeben bzw. sperren.
SYNTAX:	**ACCess : EXPRession <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Den Zugriff auf das Anzeigemode Menü freigeben. 0 oder OFF -> Den Zugriff auf das Anzeigemode Menü sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:EXPression?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Anzeigemode Menü freigegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf das Anzeigemode Menü gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:PRINter

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf das Drucker Menü freigeben bzw.sperren.
SYNTAX:	**ACCess:PRINter <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Den Zugriff auf das Drucker Menü freigeben. 0 oder OFF -> Den Zugriff auf das Drucker Menü sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:PRINter?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Drucker Menü freigegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf das Drucker Menü gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:COMPensation

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf das Temperaturkompensations Menü freigeben bzw. sperren.
SYNTAX:	**ACCess:COMPensation <parameter>**
PARAMETER:	1oder ON -> Den Zugriff auf das Temperaturkompensations Menü freigeben. 0 oder OFF-> Den Zugriff auf das Temperaturkompensations Menü sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:COMPensation?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Temperaturkompensations Menü freigegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf das Temperaturkompensations Menü gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:COMMunicate

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf das Schnittstellen Menü freigeben bzw.sperren.
SYNTAX:	**ACCess:COMMunicate <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Den Zugriff auf das Schnittstellen Menü freigeben. 0 oder OFF-> Den Zugriff auf das Schnittstellen Menü sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:COMMunicate?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Schnittstellen Menü freigegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf das Schnittstellen Menü gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:MEMory

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf das Geräteeinstell-Menü freigeben bzw.sperren. (Geräteeinstellungen abspeichern bzw. zurückholen)
SYNTAX:	**ACCess:MEMory <parameter>**
PARAMETER:	1oder ON -> Den Zugriff auf das Geräteeinstell-Menü freigeben. 0 oder OFF-> Den Zugriff auf das Geräteeinstell-Menü sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:MEMory?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Geräteeinstell-Menü freigegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf das Geräteeinstell-Menü gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:CONTrast

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf das Kontrast Einstell Menü freigeben bzw. sperren.
SYNTAX:	**ACCess:CONTrast <parameter>**
PARAMETER:	1oder ON -> Den Zugriff auf das Kontrast Einstell Menü freigeben. 0 oder OFF-> Den Zugriff auf das Kontrast Einstell Menü sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:CONTrast?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Kontrast Einstell Menü freigegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf das Kontrast Einstell Menü gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:STATe

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf das Status Anzeige Menü freigeben bzw.sperren.
SYNTAX:	**ACCess:STATe <parameter>**
PARAMETER:	1oder ON -> Den Zugriff auf das Status Anzeige Menü freigeben. 0 oder OFF-> Den Zugriff auf das Status Anzeige Menü sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:STATe?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Status Anzeige Menü freigegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf das Status Anzeige Menü gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:REGister

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf das Reserve Ein-/Ausgabe Menü freigeben bzw.sperren.
SYNTAX:	**ACCess:REGister <parameter>**
PARAMETER:	1oder ON -> Den Zugriff auf das Reserve Ein-/Ausgabe Menü freigegeben. 0 oder OFF-> Den Zugriff auf das Reserve Ein-/Ausgabe Menü sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:REGister?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Reserve Ein-/Ausgabe Menü frei gegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf das Reserve Ein-/Ausgabe Menü gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:CALibration

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf das Abgleich Menü freigeben bzw. sperren.
SYNTAX:	**ACCess:CALibration <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Den Zugriff auf das Abgleich Menü freigeben. 0 oder OFF-> Den Zugriff auf das Abgleich Menü sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:CALibration?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Abgleich Menü freigegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf das Abgleich Menü gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:DATalogger

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf das Datalogger Menü freigeben bzw.sperren.
SYNTAX:	**ACCess:DATalogger <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Den Zugriff auf das Datalogger Menü freigeben. 0 oder OFF-> Den Zugriff auf das Datalogger Menü sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:DATalogger?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Datalogger Menü freigegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf das Datalogger Menü gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:SCALe

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf das Skalierungs Menü freigeben bzw.sperren.
SYNTAX:	**ACCess:SCALe <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Den Zugriff auf das Skalierungs Menü freigeben. 0 oder OFF-> Den Zugriff auf das Skalierungs Menü sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:SCALer?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Skalierungs Menü freigegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf das Skalierungs Menü gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:DATE

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf das Datum/Uhrzeit Menü freigeben bzw. sperren.
SYNTAX:	**ACCess:DATE <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Den Zugriff auf das Datum/Uhrzeit Menü freigeben. 0 oder OFF-> Den Zugriff auf das Datum/Uhrzeit Menü sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:DATE?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Datum/Uhrzeit Menü freigegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf das Datum/Uhrzeit Menü gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:FAST

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf das Identifikations Menü freigeben bzw. sperren.
SYNTAX:	**ACCess:FAST <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Den Zugriff auf das Identifikations Menü freigeben. 0 oder OFF-> Den Zugriff auf das Identifikations Menü sperren (Schnellstart).
FRAGEFORM:	**ACCess:FAST?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Identifikations Menü freigegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf das Identifikations Menü gesperrt ist (Schnellstart).
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:LIMit:CONFigure

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf das Komparator Einstell Menü freigeben bzw. sperren.
SYNTAX:	**ACCess:LIMit:CONFigure <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Den Zugriff auf das Komparator Einstell Menü freigeben. 0 oder OFF-> Den Zugriff auf das Komparator Einstell Menü sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:LIMit:CONFigure?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Komparator Einstell Menü freigegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf das Komparator Einstell Menü gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn ein Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:ENVelope:CONFigure

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf die Max.-/Minwert Erfassung freigeben bzw. sperren.
SYNTAX:	**ACCess:ENVElope:CONFigure <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Den Zugriff auf die Max-/Minwert Erfassung freigeben. 0 oder OFF -> Den Zugriff auf die Max-/Minwert Erfassung sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:ENVelope:CONFigure?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf die Max-/Minwert Erfassung freigegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf die Max-/Minwert Erfassung gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:LIMit:EVALuation

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf das Komparator Auswerte Menü freigeben bzw. sperren.
SYNTAX:	**ACCess:LIMit:EVALuation <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Den Zugriff auf das Komparator Auswerte Menü freigeben. 0 oder OFF -> Den Zugriff auf das Komparator Auswerte Menü sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:LIMit:EVALuation?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Komparator Auswerte Menü freigegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf das Komparator Auswerte Menü gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:ENVelope:EVALuation

BESCHREIBUNG	Den Zugriff auf das Max-/Minwert Auswerte Menü freigeben bzw. sperren.
SYNTAX:	**ACCess:ENVelope:EVALuation <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Den Zugriff auf das Max-/Minwert Auswerte Menü freigeben. 0 oder OFF-> Den Zugriff auf das Max-/Minwert Auswerte Menü sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:ENVelope:EVALuation?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf das Max-/Minwert Auswerte Menü freigegeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf das Max-/Minwert Auswerte Menü gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

ACCess:MANRange

BESCHREIBUNG:	Den Zugriff auf die manuelle Bereichswahl freigeben bzw. sperren (vom Hauptmenü aus, RGE □ und RGE □ Taste).
SYNTAX:	**ACCess:MANRange <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Den Zugriff auf die manuelle Bereichswahl freigeben. 0 oder OFF-> Den Zugriff auf die manuelle Bereichswahl sperren.
FRAGEFORM:	**ACCess:MANRange?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Zugriff auf die manuelle Bereichswahl freigeben ist. 0 -> Wenn der Zugriff auf die manuelle Bereichswahl gesperrt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

5.3.14 DATalogger Subsystem

DATalogger:STATe

BESCHREIBUNG:	Der Datalogger wird gestartet bzw. gestoppt.
SYNTAX:	**DATalogger:STATe <parameter>**
PARAMETER:	1 oder ON -> Der Datalogger wird gestartet. 0 oder OFF -> Der Datalogger wird gestoppt.
FRAGEFORM:	**DATalogger:STATe?**
ANTWORT:	1 -> Wenn der Datalogger gestartet ist. 0 -> Wenn der Datalogger gestoppt ist.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:MINimum?

BESCHREIBUNG:	Den Minimalwert eines Dataloggerblocks berechnen und abholen.
SYNTAX:	**DATalogger:MINimum? <parameter>**
PARAMETER:	Die Datalogger Blocknummer (0 bis 31).
FRAGEFORM:	Nur Frageform.
ANTWORT:	Den Minimalwert in MOHM, OHM oder KOHM.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:MAXimum?

BESCHREIBUNG:	Den Maximalwert eines Dataloggerblocks berechnen und abholen.
SYNTAX:	**DATalogger:MAXimum? <parameter>**
PARAMETER:	Die Datalogger Blocknummer (0 bis 31).
FRAGEFORM:	Nur Frageform.
ANTWORT:	Den Maximalwert in MOHM, OHM oder KOHM.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:AVERage?

BESCHREIBUNG:	Den Mittelwert eines Dataloggerblocks berechnen und abholen.
SYNTAX:	**DATalogger:AVERage? <parameter>**
PARAMETER:	Die Datalogger Blocknummer (0 bis 31).
FRAGEFORM:	Nur Frageform.
ANTWORT:	Den Mittelwert in MOHM, OHM oder KOHM.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:DEViation?

BESCHREIBUNG:	Die Standardabweichung eines Dataloggerblocks berechnen und abholen.
SYNTAX:	**DATalogger:DEViation? <parameter>**
PARAMETER:	Die Datalogger Blocknummer (0 bis 31).
FRAGEFORM:	Nur Frageform.
ANTWORT:	Die Standardabweichung in MOHM, OHM oder KOHM.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:COUNt?

BESCHREIBUNG:	Die Anzahl der belegten Speicherstellen eines Dataloggerblocks zurückliefern.
SYNTAX:	**DATalogger:COUNt? <parameter>**
PARAMETER:	Die Datalogger Blocknummer (0 bis 31).
FRAGEFORM:	Nur Frageform.
ANTWORT:	Die Anzahl der belegten Speicherstellen des entsprechenden Dataloggerblockes.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:CLEar

BESCHREIBUNG:	Einen Dataloggerblock löschen.
SYNTAX:	**DATalogger:CLEar <parameter>**
PARAMETER:	Die Datalogger Blocknummer (0 bis 31).
FRAGEFORM:	Keine Frageform.
ANTWORT:	—
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:SELect:BLOCk

BESCHREIBUNG:	Einen Dataloggerblock über die Nummer als aktuellen Block anwählen.
SYNTAX:	**DATalogger:SELect:BLOCk <parameter>**
PARAMETER:	Die Datalogger Blocknummer (0 bis 31).
FRAGEFORM:	**DATalogger:SELect:BLOCk? <parameter>**
ANTWORT:	Die Nummer (0 bis 31) des aktuellen Dataloggerblockes.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:SELect:NAME

BESCHREIBUNG:	Einen Dataloggerblock über den Namen als aktuellen Block anwählen.
SYNTAX:	**DATalogger:SELect:NAME <parameter>**
PARAMETER:	Die max. 10-stellige Kennzeichnung eines Dataloggerblocks.
FRAGEFORM:	**DATalogger:SELect:NAME? <parameter>**
ANTWORT:	Die Nummer (0 bis 31) des aktuellen Dataloggerblockes.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:FILTer

BESCHREIBUNG:	Den Datalogger Filter anwählen.
SYNTAX:	**DATalogger:FILTer <bl>, <fi>**
PARAMETER:	bl, fi bl: Blocknummer zwischen 0 und 31 fi: Filterart wie folgt ALL -> Es werden alle Messwerte abgespeichert. FAIL -> Es werden nur schlechte Messwerte abgespeichert. NOFail -> Es werden nur gute Messwerte abgespeichert. XVALue -> Jeden x-ten Messwert abspeichern. YTIMe -> Im Zeitraster abspeichern. DELTa -> Nur abspeichern, wenn die Differenz zum vorher abgespeicherten Messwert > ΔR.
FRAGEFORM:	**DATalogger:FILTer?<bl>**
ANTWORT:	Filterart des entsprechenden Dataloggerblocks bl. ALL -> Es werden alle Messwerte abgespeichert. FAIL -> Es werden nur schlechte Messwerte abgespeichert. NOF -> Es werden nur gute Messwerte abgespeichert. XVAL -> Jeden x-ten Messwert abspeichern. YTIM -> Im Zeitraster abspeichern. DELT -> Nur abspeichern, wenn die Differenz zum vorher abgespeicherten Messwert > ΔR.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:FILTer:XVALue

BESCHREIBUNG:	Den Wert für den Filterparameter XVALue für einen Dataloggerblock einstellen. Nur jeder x-te Wert wird abgespeichert.
SYNTAX:	**DATalogger:FILTer:XVALue <bl>, <x-Wert>**
PARAMETER:	bl, x-Wert bl -> Blocknummer zwischen 0 und 31, x-Wert -> Wert zwischen 2 und 9999.
FRAGEFORM:	**DATalogger:FILTer:XVALue? <bl>**
ANTWORT:	Der momentan eingestellte x-Wert des entsprechenden Dataloggerblockes bl.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:FILTer:YTIMe

BESCHREIBUNG:	Den Wert für den Filterparameter YTIMe für einen Dataloggerblock einstellen. Einstellen des Zeitrasters, in dem die Messwerte abgespeichert werden.
SYNTAX:	**DATalogger:FILTer:YTIMe <bl>, <hh>, <mm>, <ss>**
PARAMETER:	bl, hh, mm, ss bl : Blocknummer zwischen 0 und 31 hh: Stunden 0 bis 90 mm: Minuten 0 bis 59 ss: Sekunden 0 bis 59
FRAGEFORM:	**DATalogger:FILTer:YTIMe? <bl>**
ANTWORT:	Das eingestellte Zeitraster hh, mm, ss des entsprechenden Dataloggerblockes bl.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet

DATalogger:FILTer:DELTa

BESCHREIBUNG:	Den Wert für den Filterparameter DELTa für einen Dataloggerblock ein-stellen. Der Messwert wird nur abgespeichert, falls die Differenz zum vorherigen Messwert größer als dieser Delta-Wert ist.
SYNTAX:	**DATalogger:FILTer:DELTa <bl>, <delta>**
PARAMETER:	bl, delta bl -> Blocknummer zwischen 0 und 31; delta: Deltawert zwischen 0.01 MOHM und 200 KOHM
FRAGEFORM:	**DATalogger:FILTer:DELTa? <bl>**
ANTWORT:	Der momentan eingestellte Deltawert des entsprechenden Dataloggerblockes bl.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:STATe:NAME?

BESCHREIBUNG:	Liefert zu einer Dataloggerblocknummer den zugehörigen Namen bzw. die Kennzeichnung.
SYNTAX:	**DATalogger:STATe.NAME? <bl>**
PARAMETER:	bl: Blocknummer zwischen 0 und 31.
FRAGEFORM:	Nur Frageform.
ANTWORT:	Die maximal 10 stellige Kennzeichnung des Dataloggerblockes mit der Nummer bl.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:STATe:DEFine

BESCHREIBUNG:	Ordnet einem Dataloggerblock mit der entsprechenden Blocknummer einen Namen bzw. eine Kennzeichnung zu. Die Frageform liefert zu einem Blocknamen (Kennzeichnung) die zugehörige Nummer.
SYNTAX:	**DATalogger:STATe:DEFine <name>, <bl>**
PARAMETER:	name: Maximal 10 stellige Namen (Kennzeichung) für den Dataloggerblock. bl: Nummer des Dataloggerblockes 0 bis 31.
FRAGEFORM:	**DATalogger:STATe:DEFine? <name>**
ANTWORT:	Die zugehörige Nummer des Dataloggerblockes mit dem entsprechenden Namen (Kennzeichnung).
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:DATA:FRESistance?

BESCHREIBUNG:	Einen in einem Dataloggerblock abgespeicherten Messwert abholen.
SYNTAX:	**DATalogger:DATA:FRESistance? <bl>, <num>**
PARAMETER:	bl: Blocknummer 0 bis 31 num: Messwertnummer innerhalb des Blockes (num >=1)
FRAGEFORM:	Nur Frageform.
ANTWORT:	Abgespeicherter Widerstandswert.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DA? (Kurzform)

BESCHREIBUNG:	20 in einem Dataloggerblock abgespeicherte Messwerte abholen.
SYNTAX:	**DA? <bl>, <num>**
PARAMETER:	bl: Blocknummer 0 bis 31 num: Messwertnummer innerhalb des Blockes (num >=1)
FRAGEFORM:	Nur Frageform.
ANTWORT:	20 aufeinanderfolgende abgespeichert Messwerte. Angefangen mit dem Messwert von Speicherstelle num.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:DATA:DATE?

BESCHREIBUNG:	Das zu einem abgespeicherten Messwert zugehörige Datum abholen.
SYNTAX:	**DATalogger:DATA:DATE? <bl>, <num>**
PARAMETER:	bl: Blocknummer 0 bis 31 num: Messwertnummer innerhalb des Blockes (num >=1)
FRAGEFORM:	Nur Frageform.
ANTWORT:	Das zum abgespeicherten Widerstandswert gehörige Datum (dd, mm, yy)
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:DATA:TIME?

BESCHREIBUNG:	Die zu einem abgespeicherten Messwert zugehörige Uhrzeit abholen.
SYNTAX:	**DATalogger:DATA:TIME? <bl>, <num>**
PARAMETER:	bl: Blocknummer 0 bis 31 num: Messwertnummer innerhalb des Blockes (num >=1)
FRAGEFORM:	Nur Frageform.
ANTWORT:	Die zum abgespeicherten Widerstandswert gehörige Uhrzeit. (hh, mm, ss, xx), xx -> 1/100 Sekunden
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:DATA:ALL?

BESCHREIBUNG:	Ein abgespeicherter Messwert zusammen mit zugehörigem Datum und Uhrzeit wird abgeholt.
SYNTAX:	**DATalogger:DATA:ALL? <bl>, <num>**
PARAMETER:	bl: Blocknummer 0 bis 31 num: Messwertnummer innerhalb des Blockes (num >=1)
FRAGEFORM:	Nur Frageform.
ANTWORT:	Der abgespeicherte Widerstandswert mit zugehörigem Datum und Uhrzeit: Messwert, Datum, Uhrzeit Messwert: Widerstandswert mit Einheit Datum: dd, mm, yy Uhrzeit: hh, mm, ss, xx (xx -> 1/100 Sekunden)
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DV? (Kurzform)

BESCHREIBUNG:	Es werden 7 abgespeicherte Messwerte zusammen mit zugehörigem Datum und Uhrzeit abgeholt.
SYNTAX:	**DV? <bl>, <num>**
PARAMETER:	bl: Blocknummer 0 bis 31 num: Messwertnummer innerhalb des Blockes (num >=1)
FRAGEFORM:	Nur Frageform.
ANTWORT:	7 aufeinander folgende abgespeicherte Widerstandsmesswerte mit zugehörigem Datum und Uhrzeit. Erster Wert entspricht Speicherstellennummmer. Messwert, Datum, Uhrzeit Messwert: Widerstandswert mit Einheit Datum: dd, mm, yy Uhrzeit: hh, mm, ss, xx (xx -> 1/100 Sekunden)
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

DATalogger:SIZE

BESCHREIBUNG:	Die Größe eines Dataloggerblockes festlegen.
SYNTAX:	**DATalogger:SIZE <bl>, <size>**
PARAMETER:	bl: Blocknummer 0 bis 31 size: Die Größe des Dataloggerblockes
FRAGEFORM:	**DATalogger:SIZE? <bl>**
ANTWORT:	Die Größe des Dataloggerblockes mit der Nummer bl.
EINSCHRÄNKUNGEN:	Der Befehl ist nicht erlaubt, wenn eine Messung gestartet ist, oder wenn sich das Gerät im Abgleichmode befindet.

5.3.15 IEEE488.2 Befehle

***CLS**

BESCHREIBUNG:	Das Gerät wird in den Operation-Complete-Idle-State gesetzt. Das Gerät wird in den Operation-Query-Complete-Idle-State gesetzt. Der Fehlerpuffer wird gelöscht. Das Operation-Event-Status-Register wird zurückgesetzt. Das Questionable-Event-Status-Register wird zurückgesetzt. Das Status Byte wird zurückgesetzt.
SYNTAX:	***CLS**
PARAMETER:	Kein Parameter
FRAGEFORM:	Keine Frageform
ANTWORT:	—
EINSCHRÄNKUNGEN:	keine

***ESE**

BESCHREIBUNG:	Das Standard-Event-Status-Enable-Register wird gesetzt.
SYNTAX:	***ESE <parameter>**
PARAMETER:	Ein Wert zwischen 0 und 255. Der Dezimalwert entspricht der Bitkompination des 8-Bit Registers.
FRAGEFORM:	**ESE?**
ANTWORT:	Die momentane Setzmaske des Standard-Event-Enable-Registers wird zurückgeliefert.
EINSCHRÄNKUNGEN:	keine

****ESR**

BESCHREIBUNG:	Das Standard-Event-Status-Register wird ausgelesen und danach zurückgesetzt.
SYNTAX:	***ESR**
PARAMETER:	Kein Parameter
FRAGEFORM:	Nur Frageform
ANTWORT:	Zurückgeliefert wird ein Dezimalwert zwischen 0 und 255 je nach Inhalt des Registers.
EINSCHRÄNKUNGEN:	keine

***IDN?**

BESCHREIBUNG:	Die Identifikation des Gerätes wird angefragt. - Firmenname - Name des Gerätes - Seriennummer - Version des Gerätes (SW-Version) - Abgleich-Status
SYNTAX:	***IDN?**
PARAMETER:	Kein Parameter
FRAGEFORM:	Nur Frageform
ANTWORT:	BURSTER, RESISTOMAT 2329, SNssssss, Vxxxx, Cyyyy
EINSCHRÄNKUNGEN:	keine

***OPC**

BESCHREIBUNG:	Das Gerät wird in den Operation-Complete-Activ-State (OCAS) gesetzt. Im OCAS wird das Operation-Complete-Bit im Standard-Event-Register gesetzt, wenn eine Operation abgearbeitet wurde.
SYNTAX:	***OPC**
PARAMETER:	Kein Parameter
FRAGEFORM:	Die Frageform des Befehls hat eine andere Funktion. Darum ist die Frageform separat beschrieben.
ANTWORT:	—
EINSCHRÄNKUNGEN:	keine

***OPC?**

BESCHREIBUNG:	Das Gerät wird in den Operation-Complete-Activ-State (OCAS) gesetzt. Im OCAS schreibt das Gerät nach Abarbeitung eines Befehls eine 1 in den Ausgabepuffer.
SYNTAX:	***OPC?**
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	Nur Frageform. Der gleiche Befehl ohne Frageform hat eine andere Funktion. Siehe separate Beschreibung.
ANTWORT:	Eine 1, falls der laufende Befehl abgearbeitet wurde.
EINSCHRÄNKUNGEN:	keine

***RST**

BESCHREIBUNG:	Das Gerät wird in einen definierten Grundzustand gesetzt. Die Einstellung der Schnittstellen wird nicht beeinflusst und das Gerät bleibt im Remote Zustand.
SYNTAX:	***RST**
PARAMETER:	Kein Parameter
FRAGEFORM:	Keine Frageform
ANTWORT:	—
EINSCHRÄNKUNGEN:	keine

***SRE**

BESCHREIBUNG:	Das Service-Request-Enable-Register wird gesetzt.
SYNTAX:	***SRE <parameter>**
PARAMETER:	Ein Dezimalwert zwischen 0 und 255, welcher der Bitkombination des 8-Bit Registers entspricht.
FRAGEFORM:	*SRE?
ANTWORT:	Die momentane Setzmaske des Service-Request-Enable-Registers.
EINSCHRÄNKUNGEN:	keine

***STB?**

BESCHREIBUNG:	Das Status Byte wird ausgelesen.(ein 488.2 Register mit 8 Summary Bits)
SYNTAX:	***STB?**
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	Nur Frageform
ANTWORT:	Ein Dezimalwert zwischen 0 und 255, der dem momentanen Inhalt des 8-Bit Registers entspricht.
EINSCHRÄNKUNGEN:	keine

***TST?**

BESCHREIBUNG:	Selftest Query Befehl. Der Befehl wird vom Gerät erkannt, hat jedoch keine weitere Funktion.
SYNTAX:	***TST?**
PARAMETER:	Kein Parameter
FRAGEFORM:	Keine Frageform
ANTWORT:	Es wird eine 1 zurück geliefert.
EINSCHRÄNKUNGEN:	keine

***WAI**

BESCHREIBUNG:	Dieser Befehl stellt ein Gerät so ein, dass alle Befehle sequentiell abgearbeitet werden. Beim RESISTOMAT® 2329 hat der Befehl keine Funktion, da die Befehle immer sequentiell abgearbeitet werden. Der Befehl wird lediglich erkannt.
SYNTAX:	***WAI**
PARAMETER:	Kein Parameter.
FRAGEFORM:	Keine Frageform.
ANTWORT:	—
EINSCHRÄNKUNGEN:	keine

***SAV**

BESCHREIBUNG:	Eine Geräteeinstellung wird abgespeichert. Es können bis zu 32 Einstellungen abgespeichert werden.
SYNTAX:	***SAV <parameter>**
PARAMETER:	Eine Nummer zwischen 0 und 31.
FRAGEFORM:	Keine Frageform.
ANTWORT:	—
EINSCHRÄNKUNGEN:	keine

***RCL**

BESCHREIBUNG:	Eine abgespeicherte Geräteeinstellung wird geladen. Es können 33 Einstellungen geladen werden (0-32). Bei der Einstellung 32 handelt es sich um die Default-Einstellung.
SYNTAX:	***RCL <parameter>**
PARAMETER:	Eine Nummer zwischen 0 und 32. Nummer 32-> Default-Einstellung.
FRAGEFORM:	Keine Frageform.
ANTWORT:	—
EINSCHRÄNKUNGEN:	keine

5.4. Status Register

5.4.1 Standard Event Status Register

Verwendete Bits		Bedeutung
Bit 0	Operation Complete	Das Bit wird als Antwort auf den *OPC Befehl gesetzt. Es zeigt an, dass der letzte Befehl abgearbeitet wurde.
Bit 2	Query Error	Dieses Bit zeigt an, dass entweder 1. Daten angefordert wurden, ohne dass welche vorhanden sind. 2. Daten im Ausgangspuffer verloren gegangen sind.
Bit 3	Device Dependent Error	Wenn interner Gerätefehler vorliegt.
Bit 4	Execution Error	Ein Fehler bei der Ausführung eines SCPI Befehls.
Bit 5	Command Error	Ein SCPI Befehl wird vom Interpreter nicht erkannt

5.4.2 Questionable Status Register

Verwendete Bits		Bedeutung
Bit 4	TEMPerature	Probleme beim Messen der Temperatur
Bit 8	CALibration	Fehler beim Abgleich
Bit 9	FRESistor	Fehler bei der Widerstandsmessung

5.4.3 Operation Status Register

Verwendete Bits		Bedeutung
Bit 0	CALibrierung	Gerät ist im Abgleichmodus
Bit 2	RANGing	Gerät führt einen Bereichswechsel durch
Bit 4	MEASuring	Es läuft eine Messung
Bit 8	VALue available	Ein Messwert ist verfügbar

5.5. Programmierbeispiele

Die beiden Programmierbeispiele für das RS232-Interface (Standardgerät) sowie für das IEEE488-Interface können auch über Internet

www.burster.de

abgerufen werden.

5.5.1 Programmierbeispiel für die RS232-Schnittstelle

```
'*      File Name:          2329_rs.bas                         Version: 1.0
'*
'*      entwickelt von:     C.Speck         am 03.12.2011
'*      geaendert von:      M.Westermann    am 26.03.2012
'*
'*      Sprache:            QBASIC 4.5                          Betriebssystem: MS-DOS 6.22
'*
'*      Beschreibung:       Programmierbeispiel für 2329-RS232
'*
'*      Anmerkung:
'*
'*      Copyright by burster präzisionsmesstechnik, Gernsbach 07224-6450
'*************************************************************************************************************************
'Deklaration der verwendeten Funktionen
DECLARE FUNCTION CmdSenden (cmd$)               Befehl Senden
DECLARE SUB CmdEmpfangen (antwort$)             'Anwort vom Gerät empfangen
DECLARE FUNCTION AbfrageSOC ()          'Status Operation Condition Register abfragen
DIM   antwort$(100)
DIM   befehl$(100)

OPEN    "COM1:9600,N,8,1" FOR RANDOM AS #3 ' RS232 INITIALISIEREN
CLS     'BILDSCHIRM LÖSCHEN
PRINT   "DEMOPROGRAMM "
PRINT   burster RESISTOMAT® Typ 2329"
PRINT   "Steuerung über RS232 Schnittstelle COM1 9600 Baud "
PRINT   "Übertragungsprotokoll: ANSI X3.28 A3"
PRINT
PRINT   "Die Messung wird gestartet.Abbruch mit der Leertaste"
PRINT

befehl$ = "abort"           'Gerät stoppen falls die Messung läuft
IF (CmdSenden(id2329%, befehl$) = 0) THEN
        SYSTEM
END IF

i = 0                       'Zähler zurücksetzen
DO WHILE (INKEY$ = "") 'Messwerte abfragen bis die Leertaste gedrückt wird
        befehl$ = "in"              'Eine Messung starten
        IF  (CmdSenden(befehl$) = 0) THEN
            SYSTEM
        END IF
'In der nächsten Schleife wird gewartet bis im Operation-Status-Register
        'das Bit für einen verfügbaren Messwert gesetzt ist
        done% = 0
```

```
DO WHILE (done% <> 1)
        done% = AbfrageSOC    Status Operation Condition Register abholen
        IF (done% = -1) THEN    'im Fehlerfalll abbrechen
            SYSTEM
        END IF
        LOOP

        befehl$ = "fe?"                                    'Messwert abholen
        IF (CmdSenden(befehl$) = 0) THEN
            SYSTEM
        END IF

        CALL CmdEmpfangen(antwort$                         'Messwert abholen
        LOCATE 15, 3
        PRINT i, "Widerstandswert:", antwort$              'Messwert anzeigen
        i = i + 1
    LOOP
END

FUNCTION AbfrageSOC
'*************************************************************************************************************************************************
'Status Operation Condition Register abfragen
'*************************************************************************************************************************************************
        DIM befehl$(100)
        DIM stri$(100)
        REM   Sonderzeichen werden definiert
        STX$ = CHR$(2)
        ETX$ = CHR$(3)
        EOT$ = CHR$(4)
        ENQ$ = CHR$(5)
        ACK$ = CHR$(6)
        NAK$ = CHR$(21)
        LF$ = CHR$(10)

        befehl$ = "s:o:c?"          'Status Operation Condition Register abfragen
        IF (CmdSenden(befehl$) = 0) THEN
            SYSTEM
        END IF
        CALL CmdEmpfangen(antwort$) 'Status Operation Condition Register abholen
        stat = VAL(antwort$         'in Integer wandeln
        stat = stat AND 256         Messende Bit8 ausmaskieren
        IF stat <> 256 THEN         'Wenn nicht Messende
            AbfrageSOC = 0          'Weiter warten
        ELSE
            AbfrageSOC = 1          'Messwert liegt vor
        END IF
END FUNCTION

SUB CmdEmpfangen (antwort$)
'*************************************************************************************************************************************************
'Antwort vom 2329 Empfangen
'*************************************************************************************************************************************************
        DIM stri$(100)
        DIM ant$(100)
        REM   Sonderzeichen werden definiert
        STX$ = CHR$(2)
        ETX$ = CHR$(3)
```

```
        EOT$ = CHR$(4)
        ACK$ = CHR$(6)
        NAK$ = CHR$(21)
        LF$ = CHR$(10)

        PRINT #3, EOT$                  'Gerät auf Master schalten
    StartEmpfang:
        ant$ = " "              'Antwortstring löschen
        stri$ = " "             'Messwertstring löschen
        ant$ = INPUT$(1, #3)
        WHILE (ant$ <> ETX$) AND (ant$ <> EOT$) 'Solange kein ETX und EOT empfangen
        IF ant$ >= CHR$(32) THEN  ' Wenn keine Sonderzeichen
          stri$ = stri$ + ant$ 'Status String bilden
        END IF
        ant$ = INPUT$(1, #3             'Zeichen von RS232 einlesen
    WEND
    IF (ant$ = EOT$) THEN               'Wenn EOT empfangen
        EXIT SUB            'Sub beenden
    ELSE
        antwort$ = stri$            'Antwort speichern
        PRINT #3, ACK$              'Quittieren
        GOTO StartEmpfang       'Nochmals einlesen bis EOT kommt
    END IF
END SUB

FUNCTION CmdSenden (cmd$)
'*****************************************************************************************************************************************
' Kommando zum 2329 senden
'*****************************************************************************************************************************************
    DIM ant$(100)
    DIM msg$(100)
    REM     Sonderzeichen werden definiert
    STX$ =  CHR$(2)
    ETX$ =  CHR$(3)
    EOT$ =  CHR$(4)
    ACK$ =  CHR$(6)
    NAK$ =  CHR$(21)
    LF$ =   CHR$(10)

    msg$ = STX$ + cmd$ + LF$ + ETX$   'Befehl zusammensetzen
    PRINT #3, msg$          'Befehl senden
    'Auf Quittierung warten
    ant$ = " "                  'Antwortstring löschen
    ant$ = INPUT$(1, #3)        'Antwort einlesen
    IF (ant$ <> ACK$) THEN              'Wenn nicht ACK
        PRINT "Gerät antwortet mit NAK          "       'Fehlermeldung anzeigen
        CmdSenden = 0       'Fehler beim Senden
    ELSE
        CmdSenden = 1       'Alles OK beim Sende
    END IF                      'Ende von If Anweisung
END FUNCTION
```

5.5.2 Programmierbeispiel für die IEEE488-Schnittstelle

```
'*********************************************************************************************************************************
'*  File Name:          2329_iec.bas    Version: 1.0
'*
'*  entwickelt von :    M.Westermann        am 26.03.2011
'*  geaendert von:                          am dd.mm.yyyy
'*
'*  Sprache:        QBASIC 4.5      Betriebssystem: MS-DOS 6.22
'*
'*  Beschreibung:   Programmierbeispiel für 2329-IEEE488
'*
'*  Anmerkung:      Zum Laden der IEEE488-Bus Treiber Library muss das
'*          QB45-Basic in einer Batch Datei wie folgt aufgerufen werden:
'*          "qb 2329_iec.bas /L c:\AT-GPIB\QBASIC\QBIB.QLB"
'*          Die Erzeugung der QBIB.QLB ist in der Readme-
'           der IEEE-Karte beschrieben
'*          In diesem Beispiel wird die AT-GPIB/TNT von National
'*          Instruments benutzt.
'*
'*  Copyright by burster präzisionsmesstechnik, Gernsbach 07224-6450
'*********************************************************************************************************************************
    'Deklaration der verwendeten Funktionen
    DECLARE FUNCTION CmdSenden (id2329%, CMD$)          'Befehl Senden
    DECLARE FUNCTION CmdEmpfangen (id2329%, antwort$)
    DECLARE FUNCTION AbfrageSRQ (id2329%) 'Status Operation Condition Register abfragen
    DECLARE FUNCTION LeseOperEventReg (id2329%)
    DECLARE FUNCTION LeseQuestReg (id2329%)
    DECLARE FUNCTION LeseQuestFresReg (id2329%)
    DECLARE SUB gpiberr (msg$)

    'Include-datei für die IEEE-Karte
    '$INCLUDE: 'd:\at-gpib\qbasic\qbdecl.bas'

    'Definition der Masken für die Registerabfragen
    CONST EOC = &H100               'Bit 8 von Operation Status Register
    CONST FRESError = &H200         'Bit 9 von Questionable Status Register
    CONST TEMPError = &H10          'Bit 4 von Questionable Status Register
    CONST SRQOperReg = &H80         'Bit 7 von SRQ Register
    CONST SRQQuestReg = &H8         'Bit 3 von SRQ Register

    CLS                             'Bildschirm löschen
    PRINT "DEMOPROGRAMM                 "
    PRINT "burster RESISTOMAT® Typ 2329     "
    PRINT "Steuerung über IEEE488 Schnittstelle "
    PRINT
    INPUT "Geben Sie bitte die IEEE488-Adresse des RESISTOMAT® Typ 2329 ein:", adr
    PRINT
    PRINT "Die Messung wird gestartet.Abbruch mit der Leertaste"
    PRINT
```

```
‘Der nächste Befehl ist ein 488.2-Befehl. Diesem Befehl wird als 'Parameter die Geräteadresse und der
Timeout übergeben.
'Als Rückgabe erhält man den Gerätehandle (id2329).
CALL IBDEV (0, adr, 0, T10s, 1, 0, id2329%)
IF (id2329% < 0) THEN          '  Bei Fehler Fehlerbehandlung aufrufen
        CALL gpiberr ("ibdev Error)
        SYSTEM
END IF

‘Die folgenden Befehle werden benutzt um den verschiedenen Registern
'die Masken für die gewünschte SRQ-Funktion zu setzen
‘Im Status-Questionable-Enable-Register BIT8 = EOC als Maske freigeben
befehl$ = "stat:oper:enab " + STR$(EOC)
IF (CmdSenden(id2329%, befehl$) = 0) THEN
        SYSTEM
END IF

‘Temperatur und Widerstandfehler freigeben
‘Im Status-Questionable-Enable-Register BIT4 = Fehler bei der
‘Temperatur-Messung als Maske und BIT9 = Fehler bei der Widerstandsmessung freigeben
befehl$ = "stat:ques:enab " + STR$(TEMPError OR FRESError)
IF (CmdSenden(id2329%, befehl$) = 0) THEN
        SYSTEM
END IF

‘Im Service-Request-Enable-Register BIT3 = Questionable-Register-Eingang
‘und BIT7 = Operation-Register-Eingang für einen SRQ freigeben
befehl$ = "*sre " + STR$(SRQOperReg OR SRQQuestReg)
IF (CmdSenden(id2329%, befehl$) = 0) THEN
        SYSTEM
END IF

befehl$ = "abort"                ‘Gerät stoppen falls die Messung läuft
IF (CmdSenden(id2329%, befehl$) = 0) THEN
        SYSTEM
END IF

befehl$ = "init:cont 0"          'Gerät auf Einzelmessung schalten
IF (CmdSenden(id2329%, befehl$) = 0) THEN
        SYSTEM
END IF

i = 0              ‘ Zähler zurücksetzen
DO WHILE (INKEY$ = " ") ‘Messwerte abfragen bis die Leertaste gedrückt wird
        befehl$ = "in"             ‘Eine Messung starten
IF (CmdSenden(id2329%, befehl$) = 0) THEN    ‘Befehl Senden
        SYSTEM
END IF
‘In der nächsten Schleife wird gewartet bis ein SRQ vorliegt
‘danach wird der Messwert abgeholt
done% = 0
DO WHILE (done% <> 1)
    done% = AbfrageSRQ(id2329%)    ‘SRQ-Register abfragen
    IF (done% = -1) THEN‘im          Fehlerfall abbrechen
        SYSTEM
    END IF
```

```
LOOP

    befehl$ = "fe?"                         'Anforderung Messwert abholen
    IF (CmdSenden(id2329%, befehl$) = 0) THEN    'Befehl Senden

    antwort$ = SPACE$(12)                   'Buffer unbedingt vorbesetzen
    IF (CmdEmpfangen(id2329%, antwort$) = 1) THEN 'Messwert abholen
            REM LOCATE 15, 3
            PRINT i; " Widerstandswert: "; antwort$  'Messwert anzeigen
            i = i + 1
    ELSE
            SYSTEM
    END IF
    LOOP
END

FUNCTION AbfrageSRQ (id2329%)
'*****************************************************************************************************************************************
'Diese Funktion wartet auf einen SRQ am IEEE488 und ruft dann die
'Service-Funktionen für den RESISTOMAT® auf
'*****************************************************************************************************************************************
        DIM befehl$(100)
        DIM stri$(100)

        MASK% = &H4800                  'RQS+TIMO als ibwait Maske setzen
        CALL IBWAIT(id2329%, MASK)
        IF (IBSTA% AND EERR) THEN
                CALL gpiberr("ibwait Error")
                EXIT FUNCTION
        END IF
        CALL IBRSP(id2329%, SPR%)           'Spoll Byte abfragen
        IF (IBSTA% AND EERR) THEN           'im Fehlerfall Fehlerroutine aufrufen
            AbfrageSRQ = -1                 'Fehler merken
            CALL gpiberr("ibwait Error")
            EXIT FUNCTION
        END IF

        SELECT CASE SPR%                    ' nach Spoll Byte verzweigen
            CASE 192
                    AbfrageSRQ = 1                  'alles OK
                    'Operation Event Register muss abgefragt werden damit es
                    'gelöscht wird
                    status = LeseOperEventReg(id2329%)
            CASE 72, 200                    'Es liegt ein Fehler vor
                    AbfrageSRQ = -1                 'Fehler merken
                    'die nachfolgenden Register müssen ausgelesen werden
                    'damit werden sie auch gelöscht
                    status = LeseOperEventReg(id2329%)
                    IF (status > 0) THEN
                            PRINT "Gerätefehler : Operation Event Register = "; status
                    END IF
                    status = LeseQuestReg(id2329%)
                    IF (status > 0) THEN
                            PRINT "Gerätefehler : Questionable Register = "; status
                    END IF

                    status = LeseQuestFresReg(id2329%)
                    IF (status > 0) THEN
                            PRINT "Gerätefehler : Questionable FRes Register = "; status
                    END IF
```

```
    CASE ELSE
                        AbfrageSRQ = 0              'Weiter warten auf Srq
        END SELECT

END FUNCTION

FUNCTION CmdEmpfangen (id2329%, antwort$)
'*****************************************************************************************************************************
'   Antwort vom 2329 Empfangen
'*****************************************************************************************************************************
        DIM help$(100)

        CALL IBRD(id2329%, antwort$)            'String abholen vom IEEE488
        IF (IBSTA% AND EERR) THEN
                CALL gpiberr("ibrd Error")
                antwort$ = " "
                CmdEmpfangen = 0                'es liegt ein Fehler vor
        ELSE
                L = LEN(antwort$)
                help$ = MID$(antwort$, 1, L - 1)    'LF-Zeichen wegwerfen
                antwort$ = help$
                CmdEmpfangen = 1                'alles OK
        END IF
END FUNCTION

FUNCTION CmdSenden (id2329%, CMD$)
'*****************************************************************************************************************************
'   Kommando zum 2329 senden
'*****************************************************************************************************************************

        DIM msg$(100)

        REM LF$ = CHR$(10)

        msg$ = CMD$ + CHR$(10)                  'Befehl zusammensetzen

        CALL IBWRT(id2329%, msg$)               'Befehl über IEEE488 Senden
        IF (IBSTA% AND EERR) THEN
                CALL gpiberr("ibwrt Error")
                CmdSenden = 0                   'Fehler beim Senden
        ELSE
                CmdSenden = 1                   'Alles OK beim Sende
        END IF
END FUNCTION

REM DEFDBL A-Z
SUB gpiberr (msg$) STATIC
'   Diese Funktion ist aus dem Basic-Beispiel der National-Instruments-Karte entnommen
'============================================================================
                        Subroutine GPIBERR
'   This subroutine will notify you that a NI-488 function failed by printing
'   an error message.  The status variable IBSTA% will also be printed
'   in hexadecimal along with the mnemonic meaning of the bit position.
'   The status variable IBERR% will be printed in decimal along with the
'   mnemonic meaning of the decimal value.  The status variable IBCNT% will
'   be printed in decimal.
'   The NI-488 function IBONL is called to disable the hardware and software.
'
'   The STOP command will terminate this program.
'============================================================================
```

```
'
    PRINT msg$
    PRINT "ibsta = &H"; HEX$(IBSTA%); " <";
    IF IBSTA% AND EERR THEN PRINT " ERR";
    IF IBSTA% AND TIMO THEN PRINT " TIMO";
    IF IBSTA% AND EEND THEN PRINT " END";
    IF IBSTA% AND SRQI THEN PRINT " SRQI";
    IF IBSTA% AND RQS THEN PRINT " RQS";
    IF IBSTA% AND SPOLL THEN PRINT " SPOLL";
    IF IBSTA% AND EEVENT THEN PRINT " EVENT";
    IF IBSTA% AND CMPL THEN PRINT " CMPL";
    IF IBSTA% AND LOK THEN PRINT " LOK";
    IF IBSTA% AND RREM THEN PRINT " REM";
    IF IBSTA% AND CIC THEN PRINT " CIC";
    IF IBSTA% AND AATN THEN PRINT " ATN";
    IF IBSTA% AND TACS THEN PRINT " TACS";
    IF IBSTA% AND LACS THEN PRINT " LACS";
    IF IBSTA% AND DTAS THEN PRINT " DTAS";
    IF IBSTA% AND DCAS THEN PRINT " DCAS";
    PRINT " >"

    PRINT "iberr = "; IBERR%;
    IF IBERR% = EDVR THEN PRINT " EDVR <DOS Error>"
    IF IBERR% = ECIC THEN PRINT " ECIC <Not CIC>"
    IF IBERR% = ENOL THEN PRINT " ENOL <No Listener>"
    IF IBERR% = EADR THEN PRINT " EADR <Address error>"
    IF IBERR% = EARG THEN PRINT " EARG <Invalid argument>"
    IF IBERR% = ESAC THEN PRINT " ESAC <Not Sys Ctrlr>"
    IF IBERR% = EABO THEN PRINT " EABO <Op. aborted>"
    IF IBERR% = ENEB THEN PRINT " ENEB <No GPIB board>"
    IF IBERR% = EOIP THEN PRINT " EOIP <Async I/O in prg>"
    IF IBERR% = ECAP THEN PRINT " ECAP <No capability>"
    IF IBERR% = EFSO THEN PRINT " EFSO <File sys. error>"
    IF IBERR% = EBUS THEN PRINT " EBUS <Command error>"
    IF IBERR% = ESTB THEN PRINT " ESTB <Status byte lost>"
    IF IBERR% = ESRQ THEN PRINT " ESRQ <SRQ stuck on>"
    IF IBERR% = ETAB THEN PRINT " ETAB <Table Overflow>"

    PRINT "ibcnt = "; IBCNT%

END SUB

FUNCTION LeseOperEventReg (id2329%)
'*****************************************************************************************************************************************
'    Operation Event Register auslesen
'*****************************************************************************************************************************************
        DIM befehl$(50)

        befehl$ = "stat:oper?"                                  'Register anfordern
        IF (CmdSenden(id2329%, befehl$) = 0) THEN
                SYSTEM
        END IF

        antwort$ = SPACE$(5)                    'Buffer unbedingt vorbesetzen
        IF (CmdEmpfangen(id2329%, antwort$) = 0) THEN       'Register abholen
        SYSTEM
        END IF
        LeseOperEventReg = VAL(antwort$)        'Rückgabewert übergeben
END FUNCTION
```

```
antwort$ = SPACE$(5                    'Buffer unbedingt vorbesetzen
    IF (CmdEmpfangen(id2329%, antwort$) = 0) THEN          'Register abholen
        SYSTEM
    END IF
    LeseOperEventReg = VAL(antwort$)    'Rückgabewert übergeben
END FUNCTION

FUNCTION LeseQuestFresReg (id2329%)
'*************************************************************************************************************************************
'Questionable Fres Register auslesen
'*************************************************************************************************************************************
    DIM befehl$(50)

  befehl$ = "stat:ques:fres?"                                  'Register anfordern
    IF (CmdSenden(id2329%, befehl$) = 0) THEN
        SYSTEM
    END IF
    antwort$ = SPACE$(4)            'Buffer unbedingt vorbesetzen
  IF (CmdEmpfangen(id2329%, antwort$) = 0) THEN              'Register  abholen
        SYSTEM
  END IF

    LeseQuestFresReg = VAL(antwort$)  ' Rückgabewert übergeben
END FUNCTION

FUNCTION LeseQuestReg (id2329%)
'*************************************************************************************************************************************
'Questionable Fres Register auslesen
'*************************************************************************************************************************************
    DIM befehl$(50)

    befehl$ = "stat:ques?"                                     'Register anfordern
    IF (CmdSenden(id2329%, befehl$) = 0) THEN
        SYSTEM
    END IF

    antwort$ = SPACE$(4)            'Buffer unbedingt vorbesetzen
    IF (CmdEmpfangen(id2329%, antwort$) = 0) THEN   ' Register  abholen
        SYSTEM
    END IF

    LeseQuestReg = VAL(antwort$)          'Rückgabewert übergeben
END FUNCTION
```

5.6. Fehlerstatus-Anzeige

5.6.1 Fehlerstatusanzeige im Fehlerstatusfeld

Im Fehlerfall erscheint im Anzeigefeld S. 2.2 der Statuszeile 2 (Seite 26) ein Fehlerstatus mit folgender Bedeutung:

Hexadezimale Darstellung

1	-	MI-Over:	Messstrom ist zu groß (bei 20 mV-Betrieb) oder Prüfling bzw. Zuleitung zu hochohmig.
2	-	MU-Over:	Messverstärker für die Potentialabgriffe (+U, -U) übersteuert.
4	-	I-Over: I-Kabelbruch	Prüfling oder Zuleitung zu hochohmig z. B. I-Kabelbruch oder bei 20 mV-Betrieb zu niederohmig.
8	-	Übersteuerung:	Aussteuerungsgrenzen des internen A/D-Wandlers überschritten.
10	-	Untersteuerung:	Aussteuerungsgrenzen des internen A/D-Wandlers unterschritten

18_{hex} | 15 V Versorgungsspannung fehlt.

20	-	I nicht konstant:	Messstrom nicht eingeschwungen, kann bei induktiven Prüflingen auftreten. Prüfling eventuell nicht messbar da Induktivität bzw. Zeitkonstante zu groß $T = \frac{L}{R}$.
40	-	U-Kabelbruch:	+ U, -U-Zuleitung zu hochohmig bzw. kein Kontakt am Prüfling.
80	-	Temperatur-kompensation:	Fehler in der Temperaturkompensation, ext. Sensor überprüfen.

In der hexadezimalen Anzeige können verschiedene Kombinationen auftreten, z.B.:

22	-	(20+2)	Messstrom nicht eingeschwungen, da evtentuell Induktivität des Prüflings zu groß ist und Messverstärker für die Potentialabgriffe (+U,-U) übersteuert.
A	-	(2+8)	Messverstärker für die Potentialabgriffe übersteuert und Aussteuerungsgrenzen des internen A/D-Wandlers überschritten.
18	-	(10+8)	Bei Über- und Untersteuerung, Spannungsversorgung im Messteil nicht in Ordnung.

5.6.2 Fehlerstatusanzeige im Temperatur-Anzeigefeld

Falls 80_{hex} im Fehlerstatusfeld S. 2.2 (Seite 4-9) erscheint, steht im Temperaturanzeigefeld (Seite 26) ebenfalls eine hexadezimale Zahl die weitere Rückschlüsse auf den Fehler zulassen.

Die Anzeige hat folgende Bedeutung:

Hexadezimale Darstellung

1 - 2 -	Kabelbruch: oder kein Pt100 angeschlossen	Die Messstrom-Zuleitung für den Pt100-Sensor ist unterbrochen oder zu hochohmig bzw. kein Pt100 angeschlossen.
4 -	U-Kabelbruch:	Unterbrechnung der Potentialabgriffe (+U, -U) oder Zuleitungswiderstand zu hochohmig.
8 -	Kabelbruch: oder kein Pt100 angeschlossen	Die Messstrom-Zuleitung für den Pt100-Sensor ist unterbrochen oder zu hochohmig bzw. kein Pt100 angeschlossen.
10 -	Widerstand ungültig:	Der Pt100-Anschluss ist eventuell verpolt.
20 -	Temperatur ungültig:	Die Temperatur liegt außerhalb eines definierten Bereichs bzw. die Temperatur ist nicht zu berechnen.
40 -	15 V-Versorgung:	Die Spannungsversorgung ± 15 V im Gerät ist nicht in Ordnung.

Wie im Fehlerstatusfeld können auch im Temperatur-Anzeigefeld verschiedene Kombinationen auftreten.

5.6.3 Abgleich Fehler

RESISTOMAT Typ 2329

ABGLEICH FEHLER

Bei Verlust der Kalibrierdaten, wenn z.B. die interne Lithium Batterie defekt ist, erscheint auf dem Display die Meldung "Abgleich Fehler"!

Mit dem Gerät kann dann nicht mehr gearbeitet werden. Sämtliche Funktionen sind gesperrt.

Bitte senden Sie in diesem Fall das Gerät an unsere Service-Abteilung.

6. Wartung und Kundendienst

6.1 Wartung

Der RESISTOMAT® Typ 2329 ist aus Sicht des Anwenders grundsätzlich wartungsfrei.
Eventuell anfallende Reparaturarbeiten dürfen nur im Herstellerwerk durchgeführt werden.

6.2 Kundendienst

Rückfragen:

Bei technischen Rückfragen an das Herstellerwerk wird dringend empfohlen, die Serien-Nummer mit anzugeben. Nur damit ist eine Feststellung des technischen Standes (incl. Software-Version) und damit eine schnelle Hilfe möglich. Die Serien-Nummer entnehmen Sie bitte dem Typenschild.

Versandhinweise:

Wenn der RESISTOMAT® zu Reparaturarbeiten eingeschickt werden muss, ist bezüglich der Verpackung und des Versandes folgendes zu beachten:
Bei einer Beanstandung des Gerätes bringen Sie bitte am Gehäuse eine Notiz an, die den Fehler stichwortartig beschreibt.

Wenn hierbei auch Name, Abteilungsbezeichnung, Faxnummer und Ihre Telefonnummer für eventuelle Rückfragen angegeben wird, dient dies der beschleunigten Abwicklung.

burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg
Talstraße 1-5 76593 Gernsbach
Postfach 1432 76587 Gernsbach
Tel.: 07224/645-0 Fax: 07224/645-88
E-Mail: info@burster.de
www.burster.de

6.3 Werksgarantie

burster garantiert die zuverlässige Funktion des Gerätes für die Dauer von 24 Monaten nach der Auslieferung.

Innerhalb dieser Zeit anfallende Reparaturen werden ohne Berechnung ausgeführt.

Schäden, die durch den unsachgemäßen Gebrauch des Gerätes verursacht werden, fallen nicht unter die Garantieverpflichtungen.

Ebenso weisen wir ausdrücklich darauf hin, dass für Folgeschäden jegliche Haftung ausgeschossen ist.

Technische Daten können jederzeit ohne Ankündigung geändert werden.

6.4 Reinigung

Verwenden Sie bitte für die Reinigung der Frontplatte und des Gehäuses wasserlösliche Waschmittel, keine Benzole.

7. Technische Daten

Nur Werte mit Toleranzen oder Grenzwerten sind garantierte Daten. Werte ohne Toleranzen sind informative Daten ohne Garantieverpflichtung.
Das Gerät ist servicefreundlich aufgebaut und in einem stabilen Metallgehäuse untergebracht. Leichte Zugänglichkeit der einzelnen Baugruppen und optimaler Service sind damit ebenfalls sichergestellt.

Alle Bedienelemente sind klar und übersichtlich auf der Frontplatte untergebracht. Die Anschlussbuchse für den Prüfling, die Ein- und Ausgänge der Schnittstelle, der Komparatoren sowie dem Pt100-Sensor zur Temperaturkompensation und die Steuerung befinden sich auf der Rückseite des Gerätes.

Messbereich	Auflösung	Messstrom
200,00 mΩ	10 µΩ	100 mA
2,0000 Ω	100 µΩ	10 mA
20,000 Ω	1 mΩ	10 mA
200,00 Ω	10 mΩ	1 mA
2,0000 kΩ	100 mΩ	100 µA
20,000 kΩ	1 Ω	100 µA
200,00 kΩ	10 Ω	10 µA

Messfehler (bei abgeschalteter Temperaturkompensation): bis 0,03 % v.M. ± 2 Digit
Dieser Messfehler gilt für eine Bürdenspannung bis zu 0,5 V.
Für größere Bürdenspannungen erhöht sich der Messfehler um 0,02 %/V.

Einlaufzeit: < 10 min. zur Erreichung der Fehlergrenzen

Max. Spannung an den offenen Klemmen: ≤ 16 V

Messanschluss: 4-Leiter-Technik für Strom-Spannungsmessung (Kelvin), erdfreier Schaltungsaufbau, Potentialbindung wahlweise am Messobjekt oder am RESISTOMAT® möglich.

Max. Bürdenspannung: ≥ 5 V

Messzeit: bis 50 Messungen und Bewertungen pro Sekunde abhängig von Auflösung und Messmodus bei rein ohmschen Prüflingen

Messart : Dauermessung, Einzelmessung

Bereichswahl: manuell, automatisch oder über Schnittstelle

Trockenkreismessung: nach DIN IEC 512 Teil 2
20 mV Bürdenspannungsbegrenzung bis 4 Ω

Temperaturkompensation: 10 verschiedene Temperaturkoeffizienten wählbar und individuell einstellbar, Anzeigebezugstemperatur individuell einstellbar (z.B. 20 °C).

Temperaturerfassung: über ext. Pt100-Sensor oder Transmitter (z.B. Pyrometer) mit Spannungs- (0 ... 10 V) oder Stromausgang (0 ... 20 mA) bzw. (4 .... 20 mA)

Komparator: wahlweise 2 oder 4 Grenzwerte

Relaisausgänge: je ein Schaltkontakt für die Bewertungsergebnisse << , < , = , > , >>
Schaltleistung 30 W
Spannungsbelastung max. 48 V
Strombelastung max. 1 A
oder wahlweise über SPS-Ausgänge für stromziehende Eingänge

SPS-Ausgänge: U_{min} = 15 V U_{max} = 30 V $I_{max.}$ = 150 mA je Ausgang
(alle Ausgänge zusammen max. 600 mA)

Datalogger: Der Datalogger hat eine Speicherkapazität von 20 000 Messwerte die wiederum in Blöcke unterteilt werden können.

Allgemeine Daten

Anzeige:	128 x 64 Punkte transflektive LCD-Grafikanzeige mit individuell einstellbarem Kontrast und Hintergrundbeleuchtung.
Darstellung des Messwertes:	Wahlweise 3 1/2 und 4 1/2-stellig, 15 mm hoch, Messwert-Anzeige absolut, Δ% oder Bewertung >>, >, =, <, <<
Versorgung:	230 V ± 10 % oder 115 V ± 10 % über Netzspannungs-Wähler
Netzfrequenz:	47 - 63 Hz
Leistungsaufnahme:	max. 25 VA
Umgebungsbedingungen	Betrieb +5 ... **23** ... 50 °C, Lager -10 ... 60 °C
Potentialbindung:	Messteil intern geerdet, umschaltbar auf externe Erdung
Uhrzeit, Datalogger und Geräteeinstellungen:	über eingebaute Batterie gepuffert
Parametereingabe:	über Tasten oder Schnittstellen
Gewicht:	ca. 5 kg
Gehäusemaße (HxBxT)	151 x 237 x 285 [mm] mit Griffe T = 325 mm
Gerätesicherheit:	nach EN 61010
Schutzart:	IP 40

Anschlüsse

Rx-Eingang (Prüfling):	5-polige Tuchel-Buchse Serie C 70 B T 3015000 mit Bajonettverschluss	
Pt100-Sensor:	6 polige LEMO-Buchse EGG. 1B. 306	
Analog I/0:	9 poliger, Subminiatur D-Stecker	
	Temperaturtransmittereingang	0 ... 10 V, 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA
	Analogausgang	0 ... 10 V, Skalierungsfehler ≤ 2,5%,
Digital I/0: (SPS-Interface)	37 polige, Subminiatur D-Buchse Ext. DC-Versorgung 20 V ... 24 V ... 30 V 5 Relaiskontakte (Schließer) sowie 5 Ausgänge für SPS (stromziehend) 5 Bit für binäre Anwahl der Geräteeinstellungen + Übernahme 4 Bit für Steuereingang 3 Bit für Steuerausgang START/STOP für Messung, Komparator, Datalogger, Min./Max., Drucker START/STOP für Messung mit Fußschalter	

Interface-Anschlüsse:

RS232C-Interface:	Vollduplex	
	9-polige	Subminiatur D-Buchse
	Baudrate	300 - 38 400
	Protokoll	ANSI X 3.28-1976 Subcategory 2.1, A3
	Befehlssprache	SCPI, Version 1995.0
IEEE488-Interface (Option):	24-polige Steckverbindung nach Norm open Collektor-Ausgang SH1, AH1, T6, TEØ, L4, LEØ, SR1, RL1, PPØ, DC1, DTØ, CØ	
Befehlssprache:	SCPI, Version 1995.0	
Drucker:	Anschluss an RS232-Interface	

8. Anhang - Bedienbeispiel
zur Einstellung des Gerätes

Beispiel zur Einstellung des Gerätes:

Prüfling:	Spule ca. 1,5 Ω	(d.h. Einstellung Z)
Auswertung:	2 Grenzwerte unterer Grenzwert oberer Grenzwert	(d.h. Einstellung 2GW) 1,4 Ω 1,6 Ω
Temperaturkompensation: mit Pt100	Material des Spulendrahtes ist Kupfer (d.h. TK-Einstellung 3980 ppm)	
Messart:	Dauermessung	
Messbereich:	2 Ω manuelle Bereichswahl	
Speicher:	Die oben genannten Einstellungen sollen im Messprogramm 1 abgespeichert werden.	

Gerät einschalten

: Identifikationsmenü erscheint füt ca. 5 s.,
anschl. geht das Gerät ins Hauptmenü, **folgende Tasten drücken:**

F4 : Konfig.-Menü erscheint, Cursor steht auf Messparameter

F1 : Messbereichswahl MAN/Autom. mit Taste → 6 MAN wählen
(s. BA (Bedienungsanleitung) S. 36)

↓ 2 : Messbereich,

→ 6 : Taste so oft drücken bis "Messbereich 2 Ohm" erscheint

↓ 2 : Prüfling

→ 6 : Prüfling : Z wählen

↓ 2	:	Messart		
→ 6	:	Messart	:	DAUER wählen
F4	:	Konfig.-Menü		
↓ 2	:	TEMPERATUR KOMP. anwählen		
F1	:	Temp.-Komp. Menü (s. S. 47)		
→ 6	:	TEMP.KOMP.	:	AN
↓ 2	:	Erfassung		
→ 6	:	ERFASSUNG	:	Pt100
F2	:	Temperatur-Koeffizient auswählen		
↓ 2	:	TK5 3980 anwählen		
F4 F4	:	2x F4 drücken, zurück in Konfig.-Menü		
↓ 2	:	KOMPARATOR KONFIG		
F1	:	Komp. Menü (s. S. 45)		
→ 6	:	KOMPARATOR	:	AN
↓ 2	:	Grenzwerte		
→ 6	:	Grenzwerte Anzahl	:	2
↓ 2	:	Relais: Hier kann mit → 6 ausgewählt werden, ob nur die Optokoppler oder Optokoppler und Relais schalten.		

▲ 9 : Umschalten auf S2 um die Grenzwerte einzugeben

F1 : Unterer Grenzwert eingeben UGR

END 1 RGE ↑ . ← 4 F2

↓ 2 F1 : Oberer Grenzwert eingeben OGR

END 1 RGE ↑ . → 6 F2

F4 : Konfig. Menü

▼ 3 : S. 2 im Konfig. Menü

↓ 2 : EINST: SPEICHER

F1 : Menü Geräteeinstellung (s. S. 53)

F1 : Eingabe der Geräteeinstellungs-Nr.

z.B. END 1 ENT F2

F4 : zurück ins Hauptmenü

Laden der abgespeicherten Einstellungen aus dem Hauptmenü (s. S. 53)

F4 : Konfig. Menü

▼ 3 : Seite 2

↓ 2 : EINST. SPEICHER

F1 : GERÄTE - EINSTELLUNG

↓ 2 : LADE-Nr. auswählen END 1 ENT

F1 : Lade-Nr. eingeben

F3 : Die unter Speicher-Nr.1 abgespeicherte Geräteeinstellung ist ins Hauptmenü geladen.